elektor
n° 34
marzo 1982
L. 2.500
elettronica - scienza tecnica e diletto
Scheda di programmazione per EPROM
Amplificatore telefonico
Strumento da pannello a cristalli liquidi
Sensore di umidità
Spedizione in Abb. Postale Gruppo III/70
AD536JD
7737N

kits elettronici

AMPLIFICATORI **APPARECCHIATURE B.F.**

AMPLIFICATORE A C.I. CON CONTROLLO DI TONO E VOLUME UK 271

Questo amplificatore ha un basso contenuto di armoniche e trascurabile distorsione di crossover.

Alimentazione: 12 ÷ 14 Vc.c.
Corrente di riposo (14 Vc.c.): 12 mA
Potenza d'uscita: 5 W
Impedenza d'uscita: 4 Ω
Impedenza d'ingresso: 100 kΩ
Sensibilità d'ingresso: 80 mV
Distorsione (3 W): 0,3%
Risposta in frequenza (– 3 dB): 40 ÷ 20000 Hz

L. 20.500

AMPLIFICATORE STEREO DI POTENZA UK 537 - UK 537W

Alimentazione: 220 V c.a. 50/60 Hz
Potenza d'uscita musicale: 36 W
Potenza d'uscita per canale (dist. 1%): 18 W (4Ω)
Impedenza d'uscita: 4 - 8 Ω
Impedenza d'ingresso: 100 kΩ
Sensibilità d'ingresso: 200 mV
Risposta in frequenza a 3 dB: 25 ÷ 40000 Hz

Prezzi ivati

AMPLIFICATORE STEREO 15+15 W RMS KS 230

Amplificatore stereo fonico di potenza che può soddisfare la maggior parte delle necessità del tecnico e dell'amatore dell'HI-FI.

Alimentazione: 24÷30 Vc.c.
Sensibilità d'ingresso (reg.): 100 mV
Impedenza d'ingresso: 150 kΩ
Carico all'uscita: 4÷8 Ω
Assorbimento: 0,8 + 0,8 A
Risposta di frequenza a – 3 dB: 25÷18.000 Hz

L. 32.500

AMPLIFICATORE AUDIO HI-FI 30 W KS 395

Circuito di estrema semplicità e di ottime caratteristiche di potenza e di fedeltà.

Alimentazione: ± 18 Vc.c.
Potenza: 30 W –18 dB su 4 Ω
Sensibilità d'ingresso: 250 mV
Distorsione prima del clippaggio: 0,1%
Risposta di frequenza: ±1 dB 40 ÷ 15.000 Hz
Corrente max assorbita: 1,1 A

STEREO SPEAKER PROTECTOR KS 380

Interviene con estrema rapidità in seguito a sovraccarico, disconnettendo le casse acustiche senza permetterne la bruciatura dei transistori finali o le bobine degli altoparlanti.

Alimentazione: 20÷30 Vc.c.
Ritardo d'intervento: regolabile da 3 a 10 sec.

L. 11.500

DECODIFICATORE STEREO FM UK 253

Un circuito di dimensioni molto contenute adatto a trasformare un normale apparecchio radio a modulazione di frequenza in apparecchio o sintonizzatore stereo.

Alimentazione: 8-14 Vc.c.
Impedenza d'ingresso: 50 kΩ
Impedenza d'uscita: 3,9 kΩ
Sensibilità: 50 mV MPX
Distorsione: > 0,3%

MISCELATORE MICROFONICO UK 713 - UK 713/W

Mixer amplificato predisposto per servire cinque postazioni microfoniche, costituisce un indispensabile accessorio per la regia di conferenze stampa, tavole rotonde, dibattiti.

Alimentazione: 220 Vc.a. 50-60 Hz
Impedenza d'ingresso: 10 kΩ
Sensibilità (0,7 Vu): > 0,5 mV
Impedenza d'uscita: 3000 Ω

in kit L. 23.000
montato L. 32.000

MISCELATORE STEREO A 3 INGRESSI UK 716 - UK 716/W

Questo apparecchio consente di miscelare contemporaneamente tre sorgenti di segnale. Un ingresso per giradischi magnetico, uno ausiliario per registratore e sintonizzatore e uno per microfono.

Alimentazione: 220 Vc.a. 50-60 Hz
Assorbimento: 1 VA
Impedenza ing. PHONO: 47 kΩ
Impedenza ing. AUX: 56 kΩ
Impedenza ing. MIKE: 22 kΩ
Sensibilità PHONO: 4 mV
Sensibilità AUX: 110 mV
Sensibilità MIKE: 2,5 mV
Distorsione: < 0,2%
Diafonia: > 45 dB

DISTRIBUITI DALLA G.B.C. italiana

ABBONARSI.
UNA BUONA ABITUDINE.
31 PROPOSTE TUTTE VAN

Ogni rivista JCE è "leader" indiscusso nel settore specifico, grazie alla ultra venticinquennale tradizione di serietà editoriale.

Sperimentare è la più fantasiosa rivista italiana per appassionati di autocostruzioni elettroniche. Una vera e propria miniera di "idee per chi ama far da sé". I migliori progetti sono disponibili anche in kit.

Selezione di Tecnica è da decenni la più apprezzata e diffusa rivista italiana di elettronica per tecnici, studenti e operatori. È considerata un testo sempre aggiornato. Dal 1982 si caratterizzerà di più come raccolta del meglio pubblicato sulla stampa tecnica internazionale.

Elektor, la rivista edita in tutta Europa che interessa tanto lo sperimentatore quanto il professionista di elettronica. Elektor stimola i lettori a seguire da vicino ogni progresso in elettronica e fornisce i circuiti stampati dei montaggi descritti.

Millecanali la prima rivista italiana di broadcast, creò fin dal primo numero scalpore ed interesse. Oggi, grazie alla sua indiscussa professionalità, è la rivista che "fa opinione" nell'affascinante mondo delle radio e televisioni.

Il Cinescopio, l'ultima nata delle riviste JCE è in edicola dal 1981. La rivista tratta mensilmente i problemi dell'assistenza radio TV e dell'antennistica. Un vero strumento di lavoro per i radioteleriparatori, dai quali è largamente apprezzata.

PROPOSTE	TARIFFE
1) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE**	**L. 23.500** anzichè L. 30.000 (estero L. 33.500)
2) Abbonamento annuo a **SELEZIONE**	**L. 23.000** anzichè L. 30.000 (estero L. 33.000)
3) Abbonamento annuo a **ELEKTOR**	**L. 24.000** anzichè L. 34.000 (estero L. 34.000)
4) Abbonamento annuo a **CINESCOPIO**	**L. 24.500** anzichè L. 34.500 (estero L. 34.500)
5) Abbonamento annuo a **MILLECANALI**	**L. 29.000** anzichè L. 42.000 (estero L. 42.000)
6) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE**	**L. 44.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 64.500)
7) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + ELEKTOR**	**L. 46.000** anzichè L. 60.000 (estero L. 66.000)
8) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + CINESCOPIO**	**L. 46.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 66.500)
9) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + MILLECANALI**	**L. 51.500** anzichè L. 66.000 (estero L. 73.500)
10) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + ELEKTOR**	**L. 45.000** anzichè L. 60.000 (estero L. 65.000)
11) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + CINESCOPIO**	**L. 45.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 65.500)
12) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + MILLECANALI**	**L. 50.000** anzichè L. 66.000 (estero L. 73.000)
13) Abbonamento annuo a **ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 47.000** anzichè L. 60.000 (estero L. 67.000)

PROPOSTE	TARIFFE
14) Abbonamento annuo a **ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 51.000** anzichè L. 66.000 (estero L. 74.000)
15) Abbonamento annuo a **CINESCOPIO + MILLECANALI**	**L. 52.500** anzichè L. 66.000 (estero L. 74.500)
16) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR**	**L. 66.500** anzichè L. 90.000 (estero L. 97.000)
17) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + CINESCOPIO**	**L. 67.500** anzichè L. 90.000 (estero L. 97.500)
18) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + MILLECANALI**	**L. 71.500** anzichè L. 96.000 (estero L. 104.500)
19) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 68.500** anzichè L. 90.000 (estero L. 98.500)
20) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + MILLECANALI**	**L. 72.500** anzichè L. 96.000 (estero L. 106.000)
21) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + CINESCOPIO + MILLECANALI**	**L. 74.000** anzichè L. 96.000 (estero L. 107.500)
22) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 68.000** anzichè L. 90.000 (estero L. 98.000)
23) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 72.000** anzichè L. 96.000 (estero L. 105.000)

TAGGIOSE.

PROPOSTE	TARIFFE
24) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + MILLECANALI + CINESCOPIO**	**L. 73.000** anzichè L. 96.000 (estero L. 105.500)
25) Abbonamento annuo a **ELEKTOR + CINESCOPIO + MILLECANALI**	**L. 73.500** anzichè L. 96.000 (estero L. 106.500)
26) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 89.000** anzichè L. 120.000 (estero L. 129.000)
27) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + CINESCOPIO + MILLECANALI**	**L. 94.000** anzichè L. 126.000 (estero L. 137.000)
28) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + ELEKTOR + CINESCOPIO + MILLECANALI**	**L. 95.000** anzichè L. 126.000 (estero L. 138.000)
29) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 93.500** anzichè L. 126.000 (estero L. 136.500)
30) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + ELEKTOR + CINESCOPIO + MILLECANALI**	**L. 94.500** anzichè L. 126.000 (estero L. 137.500)
31) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + CINESCOPIO + MILLECANALI**	**L. 112.000** anzichè L. 156.000 (estero L. 165.000)

CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento di **L.**

Lire ...

sul C/C N. **315275** ...

intestato a **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.**

Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI)

eseguito da ...

residente in ...

addì ...

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Cartellino del bollettario

Bollo a data

tassa | data | progress.

Bollettino di L.

Lire ...

sul C/C N. **315275**

intestato a **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.**

Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI)

eseguito da ...

residente in ...

addì ...

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

numerato d'accettazione

L'UFF. POSTALE

Bollo a data

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accreditam. di **L.**

Lire ...

sul C/C N. **315275**

intestato a **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.**

Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI)

eseguito da ...

residente in ... via ...

addì ...

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

N. ... del bollettario **ch 9**

Bollo a data

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

data | progress. | numero conto | importo

Mod. **ch-8**-*bis* AUT. cod. 127902

>000000003152756<

IMPORTANTE: non scrivere nella zona soprastante!

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro nero o nero-bluastro il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non siano impressi a stampa).

NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.

A tergo del certificato di accreditamento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante

La ricevuta del versamento in Conto-Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Autorizzazione C.C.S.B. di Milano n. 1055 del 9/4/80

PER ABBONAMENTO ANNUO CON INIZIO DAL MESE DI: ____________

□ SP	L. 23.500	□ SP + MC	L. 51.500	□ SP + SE + CN	L. 67.500	□ EK + CN + MC	L. 73.500
□ SE	L. 23.000	□ SE + EK	L. 45.000	□ SP + SE + MC	L. 71.500	□ SP + SE + EK + CN	L. 89.000
□ EK	L. 24.000	□ SE + CN	L. 45.500	□ SP + EK + CN	L. 68.500	□ SP + SE + CN + MC	L. 94.000
□ CN	L. 24.500	□ SE + MC	L. 50.000	□ SP + EK + MC	L. 72.500	□ SP + EK + CN + MC	L. 95.000
□ MC	L. 29.000	□ EK + CN	L. 47.000	□ SP + CN + MC	L. 74.000	□ SP + SE + EK + MC	L. 93.500
□ SP + SE	L. 44.500	□ EK + MC	L. 51.000	□ SE + EK + CN	L. 68.000	□ SE + EK + CN + MC	L. 94.500
□ SP + EK	L. 46.000	□ CN + MC	L. 52.500	□ SE + EK + MC	L. 72.000	□ SP + SE + EK + CN + MC	L. 112.000
□ SP + CN	L. 46.500	□ SP + SE + EK	L. 66.500	□ SE + MC + CN	L. 73.000		

SP = Sperimentare; SE = Selezione di Tecnica RTV; EK = Elektor; MC = Millecanali; CN = Il Cinescopio.

□ Nuovo abbonato □ Rinnovo Codice Abbonato ....

N.B. - Se richiesta fattura indicare il C.F. ....

EK/3/82

cognome nome

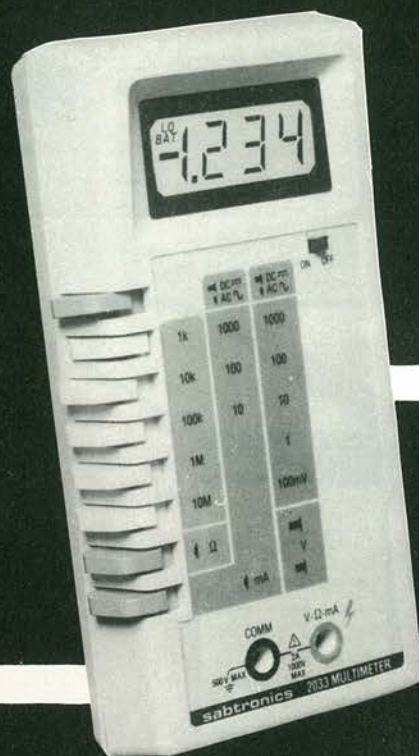
via

cap. città provincia

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

il nuovo tester digitale sabtronics

INTERNATIONAL INC.

mod. 2033

L. 99.000 + IVA

- multimetro digitale 3 cifre e 1/2
- grande display LCD
- accuratezza di base 0,5%
- 5 funzioni: Vdc, Vac, Idc, Iac, Ohm
- tensioni sino a 1000 V
- correnti sino a 2 ampere
- alimentazione a pile o a rete con alimentatore opzionale
- pronta consegna

disponibile presso nostro magazzino o rivenditori autorizzati

distributore esclusivo per l'Italia:

elcom

GORIZIA - v. Angiolina, 23
tel. 0481/30.909

Agenzia Lazio e Campania

STUDIO EMERA
tel. 06 8272322
8273945

moduli amplificatori

AMPLIFICATORI DI POTENZA
FINO A 480 W
PREAMPLIFICATORI MONO E STEREO
MIXER MONO E STEREO FINO A 10 CANALI
FADER MONO-STEREO
VU METER MONO-STEREO
PREAMPLIFICATORI PER CHITARRA
ALIMENTATORI TOROIDALI

ILP

Che tipo di amplificatori?

Questi amplificatori ibridi ad alta fedeltà, in virtù della tecnologia di costruzione, sono praticamente indistruttibili, se impiegati in modo corretto. La bassa distorsione, l'elevato rapporto segnale/disturbo, l'ampia larghezza di banda e la robustezza, li rendono ideali per un gran numero di applicazioni. Ai tradizionali moduli amplificatori della serie HY BIPOLAR si sono aggiunte due nuove serie: la MOSFET, per gli audiofili più esigenti e la HD HEAVY DUTY per impieghi particolarmente intensivi. Tutti i circuiti sono affogati in una speciale resina protettiva e provvisti di cinque connessioni: ingresso, uscita, alimentazione positiva, negativa e massa.
I modelli HY BIPOLAR, HD HEAVI DUTY E MOSFET, sono disponibili nelle versioni con dissipatore e senza.

BIPOLAR

Con dissipatore								Senza dissipatore				
Mod.	Potenza d'uscita W rms	Distor. tipica a 1 kHz	Alimentaz. max	Dimensioni (mm)	Peso g	Codice GBC	Prezzo	Mod.	Dimensioni (mm)	Peso g	Codice GBC	Prezzo
HY30	15W/4-8Ω	0,015%	±18 ±20	76x68x40	240	SM/6305-00	L.23.600					
HY60	30W/4-8Ω	0,015%	±25 ±30	76x68x40	240	SM/6310-00	L.27.900					
HY120	60W/4-8Ω	0,01%	±35 ±40	120x78x40	410	SM/6320-00	L.49.500	HY120P	120x26x40	215	SM/6320-08	L.39.500
HY200	120W/4-8Ω	0,01%	±45 ±50	120x78x50	515	SM/6330-00	L.64.500	HY200P	120x26x40	215	SM/6330-08	L.42.500
HY400	240W/4 Ω	0,01%	±45 ±50	120x78x100	1025	SM/6340-00	L.89.000	HY400P	120x26x70	375	SM/6340-08	L.62.000

Protezione: carico di linea, corto circuito momentaneo (10 s)
Tempo di risalita: 5 μs — Fattore di battimento: 15 V/μs
Rapporto segnale/disturbo: 100 dB
Risposta in frequenza (—3 dB): 15 Hz ÷ 50 kHz
Sensibilità d'ingresso: 500 mV RMS
Impedenza d'Ingresso: 100 kΩ
Attenuazione (8 Ω/100 Hz): 400

HEAVY DUTY

Con dissipatore								Senza dissipatore				
HD120	60W/4-8Ω	0,01%	±35 ±40	120x78x50	515	SM/6380-00	L. 59.000	HD120P	120x26x50	265	SM/6380-08	L. 45.000
HD200	120W/4-8Ω	0,01%	±45 ±50	120x78x60	620	SM/6390-00	L. 79.000	HD200P	120x26x50	265	SM/6390-08	L. 65.000
HD400	240W/4 Ω	0,01%	±45 ±50	120x78x100	1025	SM/6400-00	L.115.000	HD400P	120x26x70	375	SM/6400-08	L. 85.000

Protezione: carico di linea, corto circuito permanente ideale
per impieghi particolarmente intensivi.

MOSFET

Con dissipatore								Senza dissipatore				
MOS120	60W/4-8Ω	0,005%	±45 ±50	120x78x40	420	SM/6350-00	L. 69.000	MOS120P	120x26x40	215	SM/6350-08	L. 66.000
MOS200	120W/4-8Ω	0,005%	±55 ±60	120x78x80	850	SM/6360-00	L.123.000	MOS200P	120x26x80	420	SM/6360-08	L.107.000
MOS400	240W/4 Ω	0,005%	±55 ±60	120x78x100	1025	SM/6365-00	L.189.000	MOS400P	120x26x100	525	SM/6365-08	L.145.000

Protezione: non necessita di particolari protezioni,
sono sufficienti i fusibili
Tempo di risalita: 3 μs — Fattore di battimento: 20 V/μs
Rapporto segnale/disturbo: 100 dB
Risposta in frequenza: (—3 dB): 15 Hz ÷ 100 kHz
Sensibilità d'ingresso: 500 mV RMS
Impedenza d'ingresso: 100 kΩ
Attenuazione (8 Ω / 100 Hz): 400

ALIMENTATORI

Mod.	Da usarsi con:	Codice GBC	Prezzo
PSU 30	±15 V con HY6/66 sino a un max. di 100 mA oppure un HY67 I seguenti si possono accoppiare con HY6/66 ad eccezione del HY67 che richiede esclusivamente il PSU30	SM/6304-05	L. 21.500
PSU 36	1 o 2 HY30	SM/6305-05	L. 23.000
PSU 50 T	1 o 2 HY60	SM/6310-06	L. 37.500
PSU 70 T	1 o 2 HY120 / HY120P / HD120 / HD120P	SM/6320-06	L. 57.000
PSU 75 T	1 o 2 MOS120 / MOS120P	SM/6350-06	L. 59.500
PSU 90 T	1 per HY200 / HY200P / HD200 / HD200P	SM/6330-06	L. 59.000
PSU 180 T	2 per HY200 / HY200P / HD200 / HD200P o 1 per HY400 / 1 per HY400P / HD400 / HD400P	SM/6340-06	L. 82.000
PSU 185 T	1 o 2 MOS200 / MOS200P / 1 per MOS400 / 1 per MOS400P	SM/6360-06	L. 76.500

Tutti i modelli ad eccezione del PSU 30 e PSU 36 incorporano un trasformatore toroidale

Prezzi ivati

DISTRIBUITI DALLA G.B.C. italiana

SCONTO 10% AGLI ABBONATI*

I BEST-S
DI ELETTR

Elettronica Integrata Digitale
Non esiste, in lingua italiana, un libro di testo così. Chiaro, completo, moderno, ma anche rigoroso e didattico. Sono alcuni degli aggettivi che costituiscono la prerogativa di questo volume. Il libro parte dai dispositivi a semiconduttore, soprattutto usati in circuiti di commutazione, per passare agli amplificatori operazionali. E poi i circuiti integrati, dalla logica RTL a quella CMOS, finalmente spiegati e analizzati in tutti i loro aspetti.
Questo, però, dopo aver studiato un capitolo che, pur non richiedendo alcuna conoscenza preliminare, va a fondo dei concetti di variabili logiche, di algebra di Boole, di analisi dei circuiti logici. E ancora. Via via nei vari capitoli: i flip-flop, i registri e i contatori (sia sincroni che asincroni), i circuiti logici per operazioni matematiche, le memorie a semiconduttore (RAM, ROM, EPROM), l'interfacciamento tra segnali analogici e digitali (multiplex, circuiti sample and hold, ..., convertitori digitali/analogici e a/d) i temporizzatori. Tutto con oltre 400 problemi, dai più semplici ai più sofisticati.
Un testo quindi non solo per gli specialisti e per studenti universitari, ma che si adatta magnificamente agli Istituti Tecnici. Un testo che speriamo, per gli studenti, la scuola non debba scoprire tra alcuni anni.
Cod. 204A
L. 34.500 (Abb. L. 31.050)

IMPORTANTE
PER ORDINARE QUESTI LIBRI UTILIZZARE IL TAGLIANDO A PAG. 78

Introduzione a C.I. Digitali
Il volume "demistifica" finalmente il circuito integrato digitale. Le definizioni di base esposte sono comprensibili a tutti e permettono un rapido apprendimento dei circuiti di base e la realizzazione di altri interessanti. Si dimostra, parimenti, che non sono necessarie nozioni di matematica superiore, ne è indispensabile l'algebra di Boole.
Cod. 203A L. 7.000 (Abb. L. 6.300)

Corso di Elettronica Fondamentale
Testo ormai adottato nelle scuole per l'alto valore didattico, vero e proprio corso per l'autodidatta, fa "finalmente" capire l'elettronica dalla teoria atomica ai transistori. Ciascun argomento viene svolto secondo i suoi principi base e ne vengono descritte le applicazioni pratiche e i circuiti reali.
Cod. 201A L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

Comprendere l'Elettronica a Stato Solido
Questo libro è stato scritto per tutti coloro che vogliono o hanno necessità di imparare l'elettronica ma non possono dedicare ad essa anni di studio. Articolato come corso autodidattico in 12 lezioni, completo di quesiti e di glossari, utilizzando solo semplici nozioni di aritmetica, spiega la teoria e l'uso di diodi, transistori, tyristori, dispositivi elettronici e circuiti integrati bipolari, MOS e lineari.
Cod. 202A L. 14.000 (AbbL. 12.600)

100 Riparazioni TV
Dalle migliaia di riparazioni che si effettuano in un moderno laboratorio TV, sono assai poche quelle che si discostano dalla normale "routine" e sono davvero gratificanti per il tecnico appassionato. Cento di queste "perle" sono state raccolte in questo libro.
Cod. 7000 L. 10.000 (Abb. L. 9.000)

Manuale del Riparatore Radio TV
Questo libro rappresenta un autentico strumento di lavoro per i teleradioriparatori e gli appassionati di radiotecnica. Frutto dell'esperienza dell'autore maturata in oltre due decenni di attività come teleriparatore, è stato redatto in forma piana e sintetica per una facile consultazione. Ogni argomento che possa interessare la professione specifica è trattato.
Cod. 701P L. 18.500 (Abb. L. 16.650)

Digit 1
Il libro porta il lettore ad impadronirsi dei concetti fondamentali di elettronica senza ricorrere a formule noiose ed astratte ma con spiegazioni chiare e semplici.
Esperimenti pratici utilizzanti una originale piastra sperimentale a circuito stampato, fornita a richiesta, consentono un'introduzione passo-passo alla teoria di base e alle applicazioni dell'elettronica digitale.
Cod. 2000 L. 7.000 (Abb. L. 6.300)
Cod. 2001 (volume + Piastra sperimentale)
L. 14.000 (Abb. L. 13.300)

Digit 2
Costituisce il naturale prosieguo del volume precedente. Il libro è essenzialmente pratico e presenta oltre 50 circuiti: dal frequenzimetro al generatore di onde sinusoidali -triangolari-rettangolari, dall'impianto semaforico alla pistola luminosa, per divertirsi imparando l'elettronica digitale.
Cod. 6011 L. 6.000 (Abb. L. 5.400)

Elaborazione Dati
È una trattazione chiara e concisa concepita per l'auto-apprendimento dei principi base del flusso e della gestione dei dati in un sistema di elaborazione elettronica
Cod. 309A
L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

Trasmissione Dati
Affronta in maniera chiara e facile gli argomenti relativi alla trasmissione dei dati e dei segnali in genere compresi i Modem.
Cod. 316D
L. 9.000 (Abb. L. 8.100)

Sezione di Progetti Elettronici
Una selezione di interessanti progetti pubblicati sulla rivista "Elektor". Ciò che costituisce il "trait d'union" tra le varie realizzazioni proposte e la varietà d'applicazione, l'affidabilità di funzionamento, la facilità di realizzazione, nonchè l'elevato contenuto didattico.
Cod. 6008 L. 9.000
(Abb. L. 8.100)

ELLER

ONICA.

Audio & HI-FI
Una preziona guida per chi vuole conoscere tutto sull'HI-FI.
Cod. 703D L. 6.000 (Abb. L. 5.400)

Audio Handbook
Completo manuale di progettazione esamina i molteplici aspetti dell'elettronica audio, privilegiandc sempre il pratico sul teorico
Cod. 702H L. 9.500 (Abb. L. 8.550)

Le Radiocomunicazioni
Ciò che si deve sapere sulla propagazione e ricezione delle onde em, sulle interferenze reali od immaginarie, sui radiodisturbi e loro eliminazione, sulle comunicazioni extra-terrestri ecc.
Cod. 7001 L. 7.500 (Abb. L. 6.750)

Corso di Progettazione dei Circuiti a Semiconduttore
Esamina i problemi di fondo che sorgono nel progetto dei circuiti. Considera le tecniche circuitali tipiche della moderna tecnologia dei circuiti integrati fra le quali l'accoppiamento in corrente continua, l'impedenza delle funzioni circuitali della variazione delle caratteristiche nei singoli esemplari, come pure l'uso di componenti attivi in sostituzione di induttanze, capacità e resistenze.
Cod. 2002 L. 8.400 (Abb. L. 7.560)

Appunti di Elettronica Vol. 1 & Vol. 2
Un'opera per comprendere facilmente l'elettronica e i principi ad essa relativi. I libri sono costituiti da una raccolta di fogli asportabili e consultabili separatamente, ognuno dei quali tratta un singolo argomento.
Grazie a questa soluzione l'opera risulta continuamente aggiornabile con l'inserimento di nuovi fogli e la sostituzione di quelli che diverranno obsoleti.
Cod. 2300 L. 8.000 (Abb. L. 7.200) **Cod. 2301** L. 8.000 (Abb. L. 7.200)

Conoscere subito l'esatto equivalente di un transistore, di un amplificatore operazionale, di un FET, significa per il tecnico, il progettista, l'ingegnere, come pure l'hobbista, lo studente, il ricercatore, risparmiare tempo, denaro e fatica.
Queste tre guide, veramente "mondiali" presentano l'esatto equivalente, le caratteristiche elettriche e meccaniche, i terminali, i campi di applicazione, i produttori e distributori di oltre 20.000 transitori, 5.000 circuiti integrati lineari e 2.700 FET europei, americani, giapponesi, inglesi o persino russi.

Guida Mondiale dei Transistori
Cod. 607H L. 20.000 (Abb. L. 18.000)

Guida Mondiale degli Amplificatori Operazionali
Cod. 608H L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

Guida Mondiale dei Transistori ad Effetto di Campo JFET e MOS
Cod. 609H L. 10.000 (Abb. L. 9.000)

300 Circuiti
Il libro propone una moltitudine di progetti dal più semplice al più sofisticato con particolare riferimento a circuiti per applicazioni domestiche, audio, di misura, giochi elettronici, radio, modellismo, auto e hobby.
Cod. 6009
L. 12.000 (Abb. L. 11.250)

Guida ai CMOS
Il libro presenta i fondamenti dei CMOS, il loro interfacciamento con altre famiglie logiche, LED e display a 7 segmenti, le porte di trasmissione e multiplexer demultiplexer analogici, i multivibratori monostabili e astabili, i contatori, una tabella per convertire i circuiti da TTL a CMOS. Il tutto con 22 esperimenti.
Cod. 605B
L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

I Tiristori
Il libro descrive 110 progetti a tiristori. Dal controllo della luminosità delle lampade alla velocità di motori elettrici, dal controllo (completamente automatizzato) di stufe, ai sistemi antifurto, oltre alla sostituzione di interruttori meccanici e di relais. Tutti i progetti presentati, utilizzano componenti di facile reperibilità e basso costo e sono stati collaudati uno per uno.
Cod. 606D
L. 8.000 (Abb. L. 7.200)

Il Timer 555
Il libro chiarisce cosa è il timer 555, ne illustra le caratteristiche ed applicazioni, fornisce schemi, idee da riutilizzare, oltre 100 circuiti pratici e 17 esperimenti che illustrano più compiutamente la versatilità e le caratteristiche del dispositivo.
Cod. 601B L. 8.600 (Abb. L. 7.740)

TTL IC Cross - Reference Manual
Il prontuario fornisce le equivalenze, le caratteristiche elettriche e meccaniche di pressochè tutti gli integrati TTL sinora prodotti dalle principali case mondiali, comprese quelle giapponesi.
Cod. 6010 L. 20.000 (Abb. L. 18.000)

Manuale di Sostituzione dei Transistori Giapponesi
Il libro raccoglie circa 3000 equivalenze fra transistori giapponesi.
Cod. 6005 L. 5.000 (Abb. L. 4.500)

Tabelle Equivalenze Semiconduttori e Tubi Elettronici Professionali
Equivalenti Siemens di transitori, diodi, led, CI, tubi e vidicons.
Cod. 6006 L. 4.000 (Abb. L. 3.600)

Guida alla Sostituzione dei Semiconduttori nei TVC
Equivalenze di semiconduttori impiegati su 1200 modelli di televisori.
Cod. 6112 L. 2.000 (Abb. L. 1.800)

Transistor Cross-Reference Guide
Circa 5.000 equivalenze fra transistori europei, americani e giapponesi.
Cod. 6007 L. 8.000 (Abb. L. 7.200)

Alla Ricerca dei Tesori
Il primo manuale edito in Italia che tratta la prospezione elettronica. Il libro, in oltre 110 pagine ampiamente illustrate spiega tutti i misteri di questo hobby affascinante. Dai criteri di scelta dei rivelatori, agli approcci necessari per effettuare le ricerche.
Cod. 8001 L. 6.000 (Abb. L. 5.400)

Esercitazioni Digitali
Un mezzo di insegnamento delle tecniche digitali mediante esercitazioni dettagliatamente descritte in tavole didattiche. Il libro partendo dalle misure dei parametri fondamentali dell'impulso e la stima dell'influenza dell'oscilloscopio sui risultati della misura, arriva a spiegare la logica dei TTL e MOS.
Cod. 8000 L. 4.000 (Abb. L. 3.600)

La Progettazione dei Circuiti PLL
L'unico testo teorico/pratico concepito per un apprendimento autonomo che oltre ai principi dei circuiti "Phase Locked Loop" (PLL) offre ben 15 esperimenti di laboratorio e relative applicazioni.
Cod. 604H L. 14.000 (Abb. L. 12.600)

La Progettazione dei Circuiti "OP-AMP"
Descrive il modo di operare degli amplificatori operazionali (OP-AMP): amplificatori lineari, differenziatori ed integratori, convertitori, oscillatori, filtri attivi e circuiti a singola alimentazione. Il tutto completato da esperimenti.
Cod. 602B L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

La Progettazione dei Filtri Attivi
Insegna a costruire una varietà di filtri attivi tale da soddisfare la maggior parte delle necessità e per ogni tipo offre la scelta migliore. A numerose tavole e grafici affianca una serie di esperimenti pratici.
Cod. 603B L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

Gli Amplificatori di Norton Quadrupli LM 3900 e LM359 con Esperimenti

Il libro è incentrato sul continuo parallelismo tra teoria, sperimentazione e realizzazioni pratiche.
Interamente dedicato agli amplificatori di Norton presenta oltre 100 circuiti fondamentali e applicativi (amplificatori, oscillatori, filtri, VCA VCO, ecc.), più di 160 circuiti pratici, utili, interessanti e curiosi che vanno dagli strumenti di misura ai gadget, per un totale di **oltre 260 circuiti,** e 22 esperimenti realizzati passo passo. Ultimo, ma non ultimo, il libro contiene anche dati e circuiti sull'LM359, un doppio Norton programmabile che ha un prodotto guadagno larghezza di banda di 300 MHz! 100 volte più dell'LM 3900 e da 30 a 300 volte. Per un componente delle prestazioni eccezionali quindi un'opera d'eccezione.
Cod. 610B L. 22.000 (Abb. L. 19.800)

Costruiamo un Microelaboratore Elettronico
Per comprendere con naturalezza la filosofia dei moderni microelaboratori e imparare a programmare quasi senza accorgersene.
Cod. 3000 L. 4.000 (Abb. L. 3.600)

Junior Computer Vol 1
Il libro smitizza la tecnica dei computer. Junior Computer è in microelaboratore completo da autocostruire su un unico circuito stampato. Il sistema base e questo libro sono tutto ciò che occorre per l'apprendimento. Un libro chiaro, pratico elementare ma esauriente che ha entusiasmato decine di migliaia di lettori in tutta Europa.
È in corso la pubblicazione di altri volumi inerenti l'espandibilità del sistema.
Cod. 3001 L. 11.000 (Abb. L. 9.900)

Le Luci Psichedeliche
Descrive apparecchi psichedelici provati e collaudati, corredati ognuno da ampie descrizioni, schemi elettrici e di montaggio.
Tratta anche teoria e realizzazione di generatori psichedelici sino a 6 kW, flash elettronici, luci rotanti etc.
Cod. 8002 L. 4.500 (Abb. L. 4.050)

Accessori per Autoveicoli
In questo volume sono trattati progetti di accessori elettronici per autoveicoli. Dall'amplificatore per autoradio, all'antifurto, dall'accensione elettronica, al plurilampeggiatore di sosta, dal temporizzatore per tergicristallo ad altri ancora.
Cod. 8003 L. 6.000 (Abb. L. 5.400)

Il Moderno Laboratorio Elettronico
Autocostruzione di tutti gli strumenti fondamentali; alimentatori stabilizzati, multimetri digitali, generatori sinusoidali ed a onda quadra, iniettore di segnali, provatransistor, wattmetri e millivoltmetri.
Cod. 8004 L. 6.000 (Abb. L. 5.400)

I libri per imparare la programmazione!

Il Basic con il PET/CBM Cod. 506A L. 10.000 (Abb. L. 9.000)
Il Basic con il VIC/CBM Cod. 507A L. 11.000 (Abb. L. 9.900)
Pascal - Manuale e Standard Cod. 500P L. 10.000 (Abb. L. 9.000)
Impariamo il Pascal Cod. 501A L. 10.000 (Abb. L. 9.000)
Introduzione al Basic Cod. 502A L. 18.500 (Abb. L. 16.650)

Introduzione al Personal Computing
Tutti gli elementi di un sistema e i metodi di valutazione per la scelta.

Cod. 303D L. 14.000 (Abb.L. 12.600)

INTRODUZIONE AI MICROCOMPUTER
Vol.O - Il libro del Principiante
Per chi vuole o deve imparare a conoscere presto e bene i microcopu-ter senza possedere una preparazione specifica.
Cod. 304 A L. 14.000 (Abb.L.12.600)

Vol.1 - Il libro dei Concetti Fondamentali
Cosa è un microcomputer, come opera, cosa fa, dove si presta ad essere utilizzato.
Cod. 305A
L. 16.000 (Abb. L. 14.400)

30 Programmi Basic per lo ZX 80
Programmi pronti all'uso che si rivolgono soprattutto ai non programmatori, quale valido ausilio didattico, nonchè prima implementazione del BASIC studiato, ma che possono essere, da parte dei più esperti, anche base di partenza per ulteriori elaborazioni.
Cod. 5000 L. 3.000 (Abb. L. 2.700)

Il Basic con lo ZX 80
Non dimenticando mai di insegnare divertendo, il libro porta il lettore a conoscere il BASIC travalicando gli scopi a prima vista limitati allo ZX-80, il più diffuso ed economico personal computer.
Cod. 317B L. 4.500 (Abb. L. 4.050)

Corso Programmato di Elettronica ed Elettrotecnica
40 fascicoli per complessive 2700 pagine, permettono in modo rapido e conciso l'apprendimento dei concetti fondamentali di elettrotecnica ed elettronica di base, dalla teoria atomica all'elaborazione dei segnali digitali.
La grande originalità, comunque, risiede nella possibilità di crearsi un corso "ad personam" rispondente alle singole necessità.

Cod. 099A
L. 109.000 (Abb. L. 98.100)

Infocard
n° 31 - 32 - 33

Infocard
n° 31 - 32 - 33

elektor 34

anno 3 - n° 34 Marzo 1982

Direzione e Redazione: Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. Tel.: 61.72.641 - 61.73.441

Editore JCE
Direttore responsabile: Ruben Castelfranchi

Redattore capo dell'ediz. internazionale: Paul Holmes

Redazione italiana: Daniele Fumagalli

Staff di redazione: J. Barendrecht, G.H.K. Dam, P.E.L. Kersemakers, E. Krempelsauer, G. Nachbar, A. Nachtmann, K. Walraven.

Abbonamenti: Patrizia Ghioni

Contabilità: Claudia Montù, Pinuccia Bonini, Maria Grazia Sebastiani, Antonio Taormino

Amministrazione: Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Aut. Trib. di Milano n. 183 del 19-5-1979
Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia e all'estero dell'edizione italiana:
Sodip - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano
Stampa: F.lli Azzimonti - S. Donato Milanese (Mi)
Prezzo della rivista: L. 2.500/5.000 (numero doppio)
Numero arretrato L. 4.000
Diritti di riproduzione:
Italia: JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B.
Francia: Société des Publications Elektor sarl, Route Nationale, Le Seau 59270 Bailleul.
Inghilterra: Elektor Publishers Ltd, Canterbury, CT1 1PE Kent.
Germania: Elektor Verlag Gmbh, 5133 Gangelt
Olanda: Elektuur B.V., 6190 AB Beek
Spagna: Elektor C/Ginzo de Limia, 48. Madrid - 29

ABBONAMENTI	Italia	Estero
Abbonamenti annuali	L. 24.000	L. 34.000

I versamenti vanno indirizzati a: J.C.E. - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. mediante l'acclusione di assegno circolare, vaglia o utilizzando il conto corrente postale n° 315275

CORRISPONDENZA

DT	= domande tecniche	P	= pubblicità, annunci
DR	= direttore responsabile	A	= abbonamenti
CI	= cambio indirizzo	SR	= segretaria di redazione
EPS	= circuiti stampati	SA	= servizio riviste arretrate

CAMBIO DI INDIRIZZO

I cambi d'indirizzo devono essere comunicati almeno con sei settimane di anticipo. Menzionare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo aggiungendo, se possibile, uno dei cedolini utilizzato per spedire la rivista.
Spese per cambi d'indirizzo: L. 500

DOMANDE TECNICHE

Aggiungere alla richiesta L. 300 in francobolli l'indirizzo del richiedente; per richieste provenienti dall'estero, aggiungere, un coupon-risposta internazionale.

TARIFFE DI PUBBLICITA' (nazionali ed internazionali)

Vengono spedite dietro semplice richiesta indirizzata alla concessionaria esclusiva per l'Italia:
Reina & C. - Via Washington 50 - 20149 Milano - Tel: 495004-495352
TX 316213
per USA e Canada:
International Media Marketing 16704 Marquardt Avenue P.O. Box 1217 Cerritos, CA 90701 (213) 926-9552

decodifica

Cos'è un TUP?
Cosa significa 3k9?
Cos'è il servizio EPS?
Cosa vuol dire DT?
Cosa si intende per il torto di Elektor?

Tipi di semiconduttori

Le abbreviazioni TUP, TUN, DUG, DUS si trovano impiegate spesso nei circuiti di Elektor. Esse si riferiscono a tipi di transistori e diodi di impiego universale, che hanno dati tecnici corrispondenti tra loro e differiscono solo per il tipo di contenitore e per i collegamenti ai piedini. Le prestazioni limite inferiori dei componenti TUP-TUN, DUG-DUS sono raccolte nelle tabelle I e II.

Tabella I.
Prestazioni minime per i TUP e TUN.

U_{CEO} max	20 V
i_C max	100 mA
h_{fe} min	100
$P_{tot.}$ max	100 mW
f_T min	100 MHz

Esempi di elementi TUN:
BC 107 (-8, -9), BC147 (-8, -9), BC 207 (-8, -9), BC237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC347 (-8, -9), BC 547 (-8, -9), BC171 (-2, -3), BC 182 (-3, -4), BC382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC414

Esempi di elementi TUP:
BC177 (-8, -9), BC157 (-8, -9), BC204 (-5, -6), BC307 (-8, -9), BC320 (-1, -2), BC350 (-1, -2), BC557 (-8, -9), BC251 (-2, -3), BC212 (-3, -4), BC512 (-3, -4), BC261 (-2, -3), BC416

Tabella II.
Prestazioni minime per i DUG ed i DUS

	DUG	DUS
U_R max	20 V	25 V
I_F max	35 mA	100 mA
I_R max	100 μA	1 μA
P_{tot} max	250 mW	250 mW
C_D max	10 pF	5 pF

Esempi di elementi DUG:
OA85, OA91, OA95, AA116

Esempi di elementi DUS:
BA127, BA217, BA317, BAY61
BA217,
1N914, 1N4148

Molti semiconduttori equivalenti tra loro hanno sigle diverse. Trovandosi in difficoltà a reperire in commercio un tipo speciale, viene fornito su Elektor, dove possibile, un tipo universale. Come esempio ci si può riferire al tipo di circuito integrato 741, il quale può essere siglato: μA 741, LM 741, MC 741, MIC 741, RM 741, SN 72741 ecc.

Valori delle resistenze e dei condensatori

L'espressione dei valori capacitivi e resistivi avviene senza uso della virgola. Al posto di questa, vengono impiegate le abbreviazioni di uso internazionale:

p	(pico)	$= 10^{-12}$
n	(nano)	$= 10^{-9}$
μ	(micro)	$= 10^{-6}$
m	(milli)	$= 10^{-3}$
k	(chilo)	$= 10^{3}$
M	(mega)	$= 10^{6}$
G	(giga)	$= 10^{9}$

Alcuni esempi di designazione dei valori capacitivi e resistivi:
3k9 = 3,9 kΩ = 3900 Ω
0Ω33 = 0,33 Ω
4p7 = 4,7 pF
5n6 = 5,6 nF
4μ7 = 4,7 μF

Dissipazione delle resistenze: 1/4 Watt (in mancanza di diversa prescrizione).
La tensione di lavoro dei condensatori a film plastico, deve essere di circa il 20% superiore alla tensione di alimentazione del circuito.

Dati in tensione continua

I valori di tensione continua forniti in un circuito, devono ritenersi indicativi, quindi il valore misurato se ne può scostare entro i limiti del ± 10% (lo strumento di misura dovrebbe avere una resistenza interna ⩾ di 20 kΩ/V).

Servizio EPS

Numerosi circuiti pubblicati sono corredati della basetta stampata. Elektor ve la fornisce già pronta, pubblicando ogni mese l'elenco di quelle disponibili sotto la sigla EPS (dall'inglese Elektor Print Service, servizio circuiti stampati Elektor). Il montaggio dei circuiti viene alquanto facilitato dalla serigrafia della disposizione dei componenti, dalla limitazione delle aree di saldatura e dalla riproduzione delle piste conduttrici riportata sul lato componenti.

Servizio tecnico lettori

— Domande tecniche (DT) possono essere evase sia per iscritto che oralmente durante le ore dedicate alla consulenza telefonica. La redazione rimane a disposizione ogni lunedì dalle ore 14,00 alle 16,30.
— Il torto di Elektor fornisce tutte le notizie importanti che arrivano dopo l'uscita di un articolo, e che vengono riferite al lettore quanto prima è possibile.

sommario

La rubrica

CHI E DOVE

è a pagina 16

Mensile associato all'USPI
Unione Stampa
Periodica Italiana

L'ANGOLO DEL GUFO

Pronto! ... il gufo risponde a tutti i pulcini.
Ai 200 pulcini che volevano aprire l'uovo di ELEKTOR-KIT solo per telefono domandandoci chi e dove, diciamo:
"Rivolgetevi al **vostro distributore** indicato nella **rubrica CHI E DOVE"**.
Allo stesso distributore potete rivolgervi per la taratura del pianoforte e il "sustein" ... per reperire il digitast del Junior Computer ... per acquistare i BC 557, BC 558 e la UNN 21002; insomma, al vostro distributore potete rivolgervi per i problemi tecnici, relativi ai montaggi di elektor.

CHI E DOVE · CHI E DOVE · CHI E

PUNTI DI VENDITA DEI CIRCUITI STAMPATI E DEI KIT RELATIVI AI PROGETTI PUBBLICATI DA ELEKTOR

Allo scopo di dare la necessaria assistenza tecnica ai lettori con le migliori garanzie di funzionamento degli ELEKTOR-KIT, è stata creata la

TEKNO

un'organizzazione professionale, formata da ingegneri e tecnici specializzati, che montano, collaudano i circuiti e forniscono una chiara relazione tecnica **"Scheda di Informazione"**, con i suggerimenti di montaggio, di controllo del circuito, con l'ausilio anche del test-point.
La TEKNO è poi disponibile a dare chiarimenti e suggerimenti che possano essere richiesti dai lettori telefonando allo 0442/80112 il sabato e il lunedì dalle 9 alle 12 e dalle 14 alle 17, oppure scrivendo al seguente indirizzo: TEKNO - Villa Franco/Corte Franco - 37053 Cerea (VR) - SERVIZIO ELEKTOR.
La **"Scheda di Informazione"** viene allegata ai kit di montaggio o inviata su richiesta dei lettori a completamento dei kit che ne fossero sprovvisti, ed è comunque sempre disponibile presso tutti i distributori elencati nella rubrica "CHI E DOVE".

DISTRIBUTORI

CALABRIA

FRANCO ANGOTTI
Via Alberto Serra, 19
87100 **COSENZA**
Tel. 0984/34192

MDM ELETTRONICA
Via Sbarre Inf. Tr.XI
di V.le Moro
89100 **REGGIO CALABRIA**
Tel. 0965/56043

CAMPANIA

C.F. ELETTR. PROFESSIONALE
C.so Vittorio Emanuele, 54
80122 **NAPOLI**
Tel 081/673728

HOBBY ELETTRONICA
Via L. Cacciatore, 56
84100 **SALERNO**
Tel. 089/394901

ELETTROTECNICA SUD s.r.l.
Via Settimo Mobilio, 27
84100 **SALERNO**
089/239576-9

FILIPPONI CLAUDIO
V.le dei Pini, 37
80131 **NAPOLI**
Tel. 081/7418453

EMILIA-ROMAGNA

B.M.P. s.n.c. di Benevelli & Prandi
Via Porta Brennone, 9/B
42100 **REGGIO EMILIA**
Tel. 0522/46353

C.T.E.N.
Via Corbari, 3
47037 **RIMINI (FO)**

E. Mezzetti snc
Via A. Agnello, 18/20
48100 **RAVENNA**
Tel. 0544/32267

FRIULI VENEZIA GIULIA

B. & S.
V.le XX Settembre, 37
34170 **GORIZIA**
Tel. 0481/32193

ELEKTRONIA di Bonazza
Via Fabio Severo, 138
34100 **TRIESTE**
Tel. 040/574594

S.G.E. di Spinato Gianrenzo
Via C. Colombo, 6
33077 **Sacile (PN)**
Tel. 0434/71988

LAZIO

ELETTRONICA ALBERTI
Via Spontini, 23
00043 **Ciampino (ROMA)**
Tel. 06/6110310

ELETTRONICA DIGITALE s.n.c.
Via Piave, 93/93B
05100 **TERNI**
Tel. 0744/56635

REEM
Via di Villa Bonelli, 47
00149 **ROMA**
Tel. 06/5264992

ROMANA SURPLUS
P.zza Capri, 19/A
00141 **ROMA**
Tel. 06/8103668

PANTALEONI ALBO
Via Renzo da Ceri, 126
00195 **ROMA**
Tel. 06/272902

LOMBARDIA

A.Z.
Via Varesina, 205
20156 **MILANO**
Tel. 02/3086931

C.S.E. F.lli Lo Furno
Via Maiocchi, 8
20129 **MILANO**
Tel. 02/2715767

CSE
Via L. Tolstoi, 14
20051 **Limbiate (MI)**
Tel. 02/9965889

GRAY ELECTRONIC
Via Nino Bixio, 32
22100 **COMO**
Tel. 031/557424

T.A.E.L. snc di Albertini & Bauco
Via Cino da Pistoia, 16
20162 **MILANO**
Tel. 02/9965889

MARCHE

FOREL ELETTRONICA
Via Italia, 50
60015 **Falconara (AN)**
Tel. 071/9171039

PIEMONTE

C.E.E.M.I. s.a.s.
Via Carducci, 10
28100 **NOVARA**
Tel. 0321/35781

CENTRO ELETTRONICO G. Odicino
Via Garibaldi, 11
15067 **Novi Ligure (AL)**
Tel. 0143/76341

PINTO
C.so Prin. Eugenio, 15 Bis
10122 **TORINO**
Tel. 011/541564

SICILIA

CENTRO ELETTRONICO
Via A. Specchi, 54
96100 **SIRACUSA**
Tel. 0931/41130

DIPREL
Via Solemi, 32
91026 **Mazara del Vallo**
Tel. 0923/941874

TOSCANA

COSTRUZIONI ELETTRONICHE LUCCHESI
Via G. Puccini, 297
55100 **S. Anna (LU)**
Tel. 0583/55857

C.P.E. ELETTRONICA s.a.s.
Via S. Simone, 31
57100 **LIVORNO**
Tel. 0586/505062

TRENTINO

EL-DOM di Zadra Elda
Via Suffragio, 10
38100 **TRENTO**
Tel. 0461/25370

VENETO

A.P.L. s.r.l.
Via Tombetta, 35/A
37135 **VERONA**
Tel. 045/582633

DOVE · CHI E DOVE · CHI E DOVE

PUNTI DI VENDITA DEI CIRCUITI STAMPATI E DEI KIT RELATIVI AI PROGETTI PUBBLICATI DA ELEKTOR

- **I kit vengono forniti completi di circuito stampato, componenti elettronici, e una descrizione illustrata che facilita il montaggio del circuito e la sua messa in funzione, facendo riferimento anche al test-point per una rapida verifica del circuito.**
- **I kit possono essere ordinati per posta o acquistati direttamente presso i distributori, dei quali vi forniamo gli indirizzi in queste pagine della rivista (Attenzione, non presso la J.C.E.).**
- **Oltre ai kit completi, in scatola di montaggio, sono disponibili anche i kit premontati e collaudati con o senza i relativi contenitori.**

CODICE		PREZZO KIT	PREZZO STAMPATO
ELEKTOR N° 1 - GIUGNO 1979			
EPS 9453	GENERATORE DI FUNZIONI SEMPLICE	57.600	9.600
EPS 9453 F	PANNELLO PER GENERATORE DI FUNZIONI SEMPLICE	(compreso nel mobile)	
EPS 9465	ALIMENTATORE STABILIZZATO A CIRCUITO INTEGRATO	55.650	4.800
EPS 78041	TACHIMETRO PER LA BICICLETTA	16.700	3.500
EPS 1234	RIDUTTORE DINAMICO DEL RUMORE	12.700	4.000
EPS 9743	COMANDO AUTOMATICO PER IL CAMBIO DELLE DIAPOSITIVE	15.600	3.000
EPS 4523/9831	LE FOTOGRAFIE DI KIRLIAN	56.500	9.000
EPS 1473	SIMULATORE DI FISCHIO A VAPORE	13.600	4.500
EPS 1471	SINTETIZZATORE DI VAPORIERA	11.700	4.000
EPS 9765	INIETTORE DI SEGNALI	8.000	3.000
ELEKTOR N° 2/3 - LUGLIO/AGOSTO 1979			
EPS HB11+HB12	AUSTEREO: ALIMENTATORE + AMPLIFICATORE HI-FI DA 3 WATT	35.600	9.500
EPS HB13	AUSTEREO: PREAMPLIFICATORE	23.700	10.000
EPS HD4	RIFERIMENTO DI FREQUENZA UNIVERSALE	21.000	6.600
EPS 9525	INDICATORE DI PICCO A LED	16.900	5.200
EPS 77005	DISTORSIOMETRO	18.200	7.100
EPS 77059	ALIMENTATORE 0-10 V	12.800	5.000
EPS 77101	AMPLIFICATORE PER AUTORADIO 4W	9.700	4.000
EPS 9398/9399	PREAMPLIFICATORE PRECO	43.100	12.600
EPS HB14	AUSTEREO: PREAMPLIFICATORE FONO	8.900	5.300
ELEKTOR N° 4 - SETTEMBRE 1979			
EPS 9797	TIMER LOGARITMICO PER CAMERA OSCURA	36.200	7.000
EPS 9860	PPM: VOLTMETRO DI PICCO AC SU SCALA		
LOGARITMICA	13.950	5.900	
EPS 9817-1-2	VOLTMETRO LED CON UAA 180	27.200	7.100
EPS 9970	OSCILLOGRAPHIC	32.600	6.600
EPS 9952	SALDATORE A TEMPERATURA CONTROLLATA	32.000	5.900
EPS 9827	CAMPI MAGNETICI IN MEDICINA	13.900	4.400
EPS 9927	MINI-FREQUENZIMETRO	56.300	8.300
ELEKTOR N° 5 - OTTOBRE 1979			
EPS 9344-1-2	MINI-TAMBURO	62.850	10.200
EPS 9344-3	GENERATORE DI RITMI IC	36.100	5.400
EPS 9948	GENERATORE SINUSOIDALE A FREQUENZE FISSE	47.900	7.200
EPS 9491	SEGNALATORE PER PARCHIMETRI	23.000	4.200
EPS 79026	INTERRUTTORE A BATTIMANO	16.250	5.400
ELEKTOR N° 6 - NOVEMBRE 1979			
EPS 79005	INDICATORE DIGITALE UNIVERSALE	32.000	6.600
EPS 9751	SIRENE	14.500	5.400
EPS 9755-1-2	TERMOMETRO	44.100	11.750
EPS 9325	IL "DIGIBELL"	22.500	9.000
EPS 79075	MICRO COMPUTER BASIC	103.500	22.500
ELEKTOR N° 7 - DICEMBRE 1979			
EPS 9987-1-2	AMPLIFICATORE TELEFONICO	27.000	9.500
EPS 79006	GIOCO "PROVA-FORZA"	21.500	6.900
EPS 79073	COSTRUZIONE DEL COMPUTER PER TV GAMES (main board)	227.500	45.500
EPS 79073-1-2	COSTRUZIONE DEL COMPUTER PER TV GAMES (power supply e keyboard)	65.500	21.000
EPS 9906	ALIMENTATORE PER MICRO COMPUTER BASIC	52.000	12.000
EPS 9885	SCHEDA CON 4 K DI RAM	147.000	42.000
EPS 9967	MODULATORE TV UHF/VHF	18.000	5.400
EPS 80024	BUS BOARD (COMPRESO FLATCABLE 64 POLI)	50.500	15.500
ELEKTOR N° 8 - GENNAIO 1980			
EPS 9984	FUZZ-BOX VARIABILE	15.000	5.000
EPS 9965	TASTIERA ASCII	106.000	19.500
EPS 9988	POCKET BAGATELLE (gioco di destrezza)	18.500	5.500
EPS 9985	CONTAMINUTI CHIOCCIANTE	20.500	7.600
EPS 9966	ELEKTERMINAL	151.500	20.500
EPS 79519	SINTONIA A TASTI	43.500	10.700
ELEKTOR N° 9 - FEBBRAIO 1980			
EPS 9974	RIVELATORE DI PROSSIMITA'	30.500	7.800
EPS 79038	ESTENSIONE DELLE PAGINE NELL'ELEKTERMINAL	100.000	18.000
EPS 79088-1-2-3	IL "DIGIFARAD"	59.000	13.000
EPS 79514	GATE DIPPER	33.500	5.200
EPS 78003	LAMPEGGIATORE DI POTENZA	12.000	5.400
EPS 79077	SEMPLICI EFFETTI SONORI	19.500	5.400
EPS 78087	CHASSIS DI MEDIA FREQUENZA	25.000	6.600
EPS 79082	DECODIFICATORE STEREO	30.500	7.000
EPS 79095	ELEKDOORBELL	41.700	13.200
ELEKTOR N° 10 - MARZO 1980			
EPS 79019	GENERATORE SINUSOIDALE	22.600	6.000
EPS 9913-1-2	UNITA' DI RIVERBERO DIGITALE		
EPS 79040	MODULATORE AD ANELLO	20.000	7.600
EPS 9753	BIGLIA ELETTRONICA	32.000	8.900
EPS 80021-1A-2A	SINTONIA DIGITALE	81.000	20.000
EPS 80016	DISTURBATORE ELETTRONICO	11.200	4.700
ELEKTOR N° 11 - APRILE 1980			
EPS 79650	CONVERTITORE PER ONDE CORTE	23.250	5.400
EPS 79039	MONOSELEKTOR β PANNELLO	70.700	23.000
EPS 79070	STENTOR	39.700	10.200
EPS 79071	ASSISTENTOR	14.800	7.200
EPS 80023	TOPAMP 30 W CON ALETTA	20.700	4.200
EPS 80023-a	TOPAMP 60 W CON ALETTA	28.700	4.200

CODICE		PREZZO KIT	PREZZO STAMPATO
ELEKTOR N° 12 - MAGGIO 1980			
EPS 79024	RICARICATORE AFFIDABILE	31.250	6.000
EPS 80031	TOPPREAMP	89.500	11.400
EPS 80054	VOLETE UNA VOCE "STRANA" ...? (modulatore ad anello)	26.700	5.400
EPS 79093	TIMER/CONTROLLER PROGRAMMABILE	62.300	7.700
EPS 80009	ESWAR (effetti sonori con riverbero analogico)	42.900	8.300
ELEKTOR N° 13 - GIUGNO 1980			
EPS 80018-1-2	ANTENNA "ATTIVA" PER AUTOMOBILE	25.450	7.200
EPS 80084	ACCENSIONE A TRANSISTOR	37.800	10.800
EPS 80086	TEMPORIZZATORE "INTELLIGENTE" PER TERGICRISTALLO	44.500	9.000
EPS 80096	MISURATORE DEL CONSUMO DI CARBURANTE (sensori a parte)	72.000	18.000
EPS 80097	FERMIAMO I LADRI! (antifurto)	13.800	4.800
EPS 80101	INDICATORE DELLA TENSIONE DELLA BATTERIA	14.300	4.800
EPS 80102	UN PROBE AD ASTINA (astina a parte)	11.800	4.800
EPS 80109	PROTEZIONE PER BATTERIA	11.900	5.400
ELEKTOR N° 14/15 - LUGLIO/AGOSTO 1980			
EPS 78065	RIDUTTORE DI LUCE SENSOR	21.900	5.400
EPS 79517	CARICA BATTERIE AUTOMATICO	51.000	5.900
EPS 79505	AMMUTOLITORE PER DISC-JOCKEY	22.700	7.200
EPS 79114	FREQUENZIMETRO PER SINTETIZZATORI	20.000	6.300
EPS 79509	SERVO AMPLIFICATORE		
ELEKTOR N° 16 - SETTEMBRE 1980			
EPS 79513	VSWR METER CON STRUMENTO	21.650	1.800
EPS 80027	GENERATORE DI COLORI	44.070	4.100
EPS 79033	QUIZMASTER	25.600	3.600
EPS 9945	CONSONANT (con pannello frontale)	74.000	21.600
sistema d'allarme centralizzato:			
EPS 9950-1	STAZIONE MASTER (con altoparlante)	32.000	4.800
EPS 9950-2	STAZIONE SLAVE (con altoparlante)	27.700	4.350
EPS 9950-3	STAZIONE D'ALLARME	10.000	2.400
ELEKTOR N° 17 - OTTOBRE 1980			
EPS 80067	DIGISPLAY		
EPS 80045	TERMOMETRO DIGITALE	26.000	7.500
EPS 79035	MILLIVOLTMETRO CA E GENERATORE DI SEGNALI (con strumento)	26.000	3.400
EPS 9954	PRECONSONANT	16.000	5.200
ELEKTOR N° 18 - NOVEMBRE 1980			
EPS 80068-1/2	IL VOCODER DI ELEKTOR - BUS BOARD (completo di connettori)	39.650	19.000
EPS 80068-3	IL VOCODER DI ELEKTOR - FILTRI	30.600	6.550
EPS 80068-4	IL VOCODER DI ELEKTOR - MODULO I/O	57.200	6.600
EPS 80068-5	IL VOCODER DI ELEKTOR - ALIMENT.	31.500	5.400
EPS 80022	AMPLIFICATORE D'ANTENNA	11.600	1.800
EPS 80060	CHOROSYNT CON TASTIERA 2,5 OTTAVE	137.000	30.500
EPS 9956/9955	DOPPIO REGOLATORE DI DISSOLVENZA PER PROIETTORE	28.000	6.200
ELEKTOR N° 19 - DICEMBRE 1980			
EPS 9423	ANTENNA FM INTEGRATA per interni	18.200	4.200
EPS 9368	RELE' CAPACITIVO	13.200	4.350
EPS 9329	SONDA LOGICA VERSATILE	12.750	4.350
EPS 9369	MINI-RICEVITORE AD ONDE MEDIE	8.850	2.200
EPS 9192	SOSTITUTO "LOGICO" DEL POTENZIOMETRO A CARBONE	40.250	10.000
EPS 80065	DUPLICATORE DI FREQUENZA	14.500	2.600
EPS 80019	TRENO A VAPORE	17.000	2.600
ELEKTOR N° 20 - GENNAIO 1981			
EPS 81002	DISSOLVENZA PROGRAMMABILE PER DIAPOSITIVE	100.000	17.000
EPS 80050	INTERFACCIA A CASSETTE PER MICROCOMPUTER BASIC		14.000
EPS 81112-1/2	ESTENSIONE INTERFACCIA CASSETTE		4.500
EPS 9915	GENERATORE DI NOTE UNIVERSALE		17.000
EPS 9914	MODULO PER OTTAVA		7.600
EPS 9979	ALIMENTAZIONE		4.800
EPS 9981	FILTRI PREAMPLIFICATORE	45.700	13.200
ELEKTOR N° 21 - FEBBRAIO 1981			
EPS 9968-1	TV-SCOPIO (amplificatore di ingresso)	17.500	5.000
EPS 9968-2/3/4/5/F	TV-SCOPIO, VERSIONE BASE	87.000	27.000
EPS 79053	TOTO-ORACOLO	14.200	7.000
EPS 9840	TEMPORIZZATORE PER SVILUPPO FOTO	34.500	9.000
EPS 9499-2	PORTA LUMINOSA A RAGGI INFRAROSSI (alimentatore)	22.000	9.600
EPS 9862-1/2	PORTA LUMINOSA A RAGGI INFRAROSSI (trasmettitore/ricevitore)	17.400	8.650
ELEKTOR N° 22 - MARZO 1981			
EPS 81047	TERMOMETRO DA BAGNO	20.000	2.650
EPS 81051	XILOFONO	20.500	3.100
EPS 81049	CARICABATTERIE NiCd	27.600	3.600
EPS 81043-1/2	IL MISURATORE	40.500	5.400
EPS 81044	IL MULTIGIOCO	38.800	4.700
EPS 81042	IL GENIO NEL BARATTOLO	15.450	2.650
EPS 81048	CORNAMUSA	18.550	3.400

CHI E DOVE · CHI E DOVE · CHI E

PUNTI DI VENDITA DEI CIRCUITI STAMPATI E DEI KIT RELATIVI AI PROGETTI PUBBLICATI DA ELEKTOR

CODICE		PREZZO KIT	PREZZO STAMPATO
ELEKTOR N° 23 - APRILE 1981			
EPS 80085	AMPLIFICATORE PWM	9.400	2.200
EPS 80089-1	JUNIOR COMPUTER (basetta principale)	183.700	20.000
EPS 80089-2/3	JUNIOR COMPUTER (basetta display e alimentatore)	33.300	7.800
EPS 9911	PREAMPLIFICATORE PICK-UP	46.500	9.000
EPS 9873	MODULATORE DI COLORE	23.750	5.800
ELEKTOR N° 24 - MAGGIO 1981			
EPS 9874	ELEKTORNADO	36.700	6.900
EPS 80069	SISTEMA INTERCOM	30.900	5.300
EPS 80077	PROVA TRANSISTORI	30.150	7.450
EPS 81124	INTELEKT		
ELEKTOR N° 25 - GIUGNO 1981			
EPS 9897-1	EQUALIZZATORE, SEZIONE DI FILTRO	17.500	3.000
EPS 9897-2	EQUALIZZATORE, CONTROLLO TONI	20.500	3.000
EPS 9932	ANALIZZATORE AUDIO	34.750	7.550
EPS 80502	SCATOLA MUSICALE	47.700	6.800
EPS 80128	TRACCIACURVE PER TRANSISTORI	6.800	1.900
TV-Scopio versione ampliata:			
EPS 9969-1	BASETTA MEMORIE	42.600	9.700
EPS 9969-2	CIRCUITO TRIGGER	13.800	3.850
EPS 9969-3	BASE TEMPI INGRESSO	14.200	3.850
ELEKTOR N° 26/27 - LUGLIO/AGOSTO 1981			
EPS 80071	MONITOR DIGITALE DEL BATTITO CARDIACO	72.200	13.000
EPS 80145	MONITOR DIGITALE DEL BATTITO CARDIACO (display board)		3.500
EPS 80505	AMPLIFICATORE A V-FET	85.500	6.400
EPS 80506	RICEVITORE SUPER ATTIVO	19.000	5.900
EPS 80515-1/2	ILLUMINAZIONE PER VETRINA	35.200	10.000
EPS 80516	ALIMENTATORE A TENSIONE VARIABILE 0-50 V/0-2A	53.800	4.700
EPS 80532	PREAMPLIFICATORE STEREO DINAMICO	12.400	2.300
EPS 80543	AMPLIFICATORE STAMP	9.300	2.200
EPS 80656	PROGRAMMATORE PER PROM	42.000	11.000
ELEKTOR N° 28 - SETTEMBRE 1981			
EPS 81012	LUCI DA SOFFITTO	139.000	22.700
EPS 81072	MISURATORE DELLA PRESSIONE SONORA	25.200	4.300
EPS 81082	POTENZA BRUTA con raffreddatore	81.300	7.600
EPS 81005	CAMPANELLO A SENSORE	13.000	3.250
EPS 81073	POSTER CHE DANZA (basetta)	50.400	5.400
EPS 81073-P	POSTER CHE DANZA (poster)		6.000
EPS 81068	MINI MIXER	80.200	31.000
Il grande VU Meter:			
EPS 81085-1	VERSIONE BASE	30.000	5.900
EPS 81085-2	ESTENSIONE A 240 V	59.200	10.200
ELEKTOR N° 29 - OTTOBRE 1981			
EPS 80120	8K RAM + 16K DI EPROM	229.300	37.800
EPS 81101	TEMPORIZZATORE DI PROCESSO	48.000	11.500
EPS 81027/1-2 } EPS 81071 }	RILEVATORE DI FONEMI SORDI E SONORI	101.000	28.800
EPS 81105/1-2	VOLTMETRO DIGITALE 2.5 CIFRE	61.200	10.000
EPS 81008	TAP MULTICANALE	42.000	12.300
EPS 81110	RIVELATORE DI MOVIMENTO	41.000	6.000
ELEKTOR N° 30 - NOVEMBRE 1981			
EPS 81112	GENERATORE DI EFFETTI SONORI ("")	39.000	5.900
EPS 80514	ALIMENTATORE PRECISIONE	66.000	5.400

CODICE		PREZZO KIT	PREZZO STAMPATO
("")	Generatore di effetti sonori:		
	SIRENA-NAVE SPAZIALE	24.400	
	SPARI E MITRAGLIATRICE	34.450	
	EFFETTO BOMBE	24.950	
	CINGUETTIO D'UCCELLI	25.900	
	EFFETTO AEREO IN VOLO	24.300	
	EFFETTO AUTO IN CORSA E AUTOSCONTRO	26.950	
	EFFETTO VAPORIERA	25.200	
ELEKTOR N° 31 - DICEMBRE 1981			
EPS 81024	ALLARME PER FRIGORIFERO	14.700	4.200
EPS 81013	ECONOMIZZATORE DI CARBURANTE	23.700	7.200
EPS 81142	SCRAMBLER	36.100	6.600
EPS 81117-1	SISTEMA A COMPANDER RIDUTTORE RUMORE	150.000	108.000 (con moduli)
EPS 81117-2	ALIMENTATORE PER COMPANDER	27.900	6.000
EPS 9860	MISURATORE DI PICCO DEL COMPANDER	14.500	6.000
EPS 9817/1-2	DISPLAY A LED CON UAA180 DEL COMPANDER	27.000	8.400
EPS 9956/80512	FADER PER PROIETTORI DI DIAPOSITIVE (parte 2°)	39.600	9.600
ELEKTOR N° 32 - GENNAIO 1982			
EPS 81173	BAROMETRO DIGITALE	78.000	15.000
EPS 81135	ROGER BLEEP	22.000	7.200
EPS 81123	ACCOPPIATORE DI TRANSISTORI	18.500	7.200
EPS 81069	CONVERTITORE DI DECIBEL	35.800	10.700
EPS 81094/1	ANALIZZATORE LOGICO (circuito base)	124.500	34.500
EPS 81094/2	ANALIZZATORE LOGICO (circuito d'entrata)	21.500	9.500
EPS 81094/3	ANALIZZATORE LOGICO (circuito di memoria)	26.500	9.500
EPS 81094/4	ANALIZZATORE LOGICO (circuito cursori di pilotaggio)	47.500	13.500
EPS 81094/5	ANALIZZATORE LOGICO (circuito display)	23.000*	6.000
EPS 80089/3	ANALIZZATORE LOGICO (circuito alimentazione)	45.500	13.000
EPS 81143	ESTENSIONE DELLA MEMORIA DEL TV-GAME	246.500	76.500
EPS 79017	GENERATORE DI FORME D'ONDA	40.000	13.000

* COMPRESO CAVO PIATTO A 16 CONDUTTORI.

CODICE		PREZZO KIT	PREZZO STAMPATO
ELEKTOR N° 33 - FEBBRAIO 1982			
EPS 81171	CONTAGIRI (avanti-indietro)	98.500	23.500
EPS 81141	OSCILLOSCOPIO A MEMORIA	72.200	17.500
EPS 81155	CONTROLLO DISCO LIGHTS (Luci psichedeliche)	48.500	14.500
EPS 81032	LETTORE DI MAPPE	11.500	6.200
EPS 81156	VOLTMETRO-FREQUENZIMETRO (circuito base)	62.000	19.000
EPS 81105	VOLTMETRO-FREQUENZIMETRO (display 4 cifre)	43.500	9.300
ELEKTOR N° 34 - MARZO 1982			
EPS 82011	STRUMENTO DA PANNELLO A CRISTALLI LIQUIDI	59.400	7.950
EPS 80133	TRANSVERTER PER LA BANDA DEI 70 CM*	139.500	59.900
EPS 82015	DISPLAY UNIVERSALE A LED CON UAA 170	20.350	7.650
EPS 82005	MISURATORE DELLA VELOCITA' DI OTTURAZIONE (compreso trasformatore)	88.500	18.200
EPS 82004	TIMER PER CAMERA OSCURA AD AMPIA REGOLAZIONE*	43.500	10.850
EPS 81594	SCHEDA AD INSERZIONE PER PROGRAMMATORE DI EPROM (2716)*	17.500	5.500
EPS 82029	HIGH-BOOST (AMPLI TONI ALTI PER CHITARRA)	26.500	9.300
EPS 82009	AMPLIFICATORE TELEFONICO A INDUZIONE	20.100	7.500
EPS 82006	OSCILLATORE SINUSOIDALE PONTE DI WIEN	33.000	8.850

* EPS 80133 = COMPRESO SCATOLA SCHERMATA/CONNETTORI BNC//TUTTA LA MINUTERIA OCCORRENTE.
* EPS 81594 = COMPLETO DEI CONNETTORI E DEL MODULO D'INSERZIONE DEI VARI μP A 8 BIT.
* EPS 82004 = COMPRESO TRASFORMATORE/MANOPOLE GRADUATE/PANNELLO SERIGRAFICO.

ATTENZIONE

— Il **codice** riportato nell'elenco dei kit, **deve** essere indicato nell'ordinazione.
— Tale codice dovrà essere preceduto da una delle seguenti sigle di riconoscimento (relativamente a ciò che si vorrà acquistare):
E = Kit (scatola di montaggio)
EP = Kit premontati
EMC = Kit montato completo, nel suo contenitore
— Se il codice non sarà preceduto da queste sigle, si intenderà l'ordine per il solo circuito stampato (EPS).

TAGLIANDO D'ORDINE EPS-ESS-KIT da inviare ad uno dei punti vendita indicati nella rubrica "CHI E DOVE".

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Citta** **Provincia**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Termini di consegna:

EPS 15 gg. dalla data di ricevimento dell'ordine
ESS 30 gg. dalla data di ricevimento dell'ordine
KIT 15 gg dalla data di ricevimento dell'ordine

Data ____________

Inviatemi il seguente materiale, pagherò al postino l'importo relativo + spese di spedizione.

Firma ____________

Codice	Quantità	Codice	Quantità	Codice	Quantità	Codice	Quantità

selektor

Pompe di calore termoelettriche per il raffreddamento elettronico dei componenti

Diminuzione dei costi ed aumento dell'affidabilità di questi nuovi moduli allo stato solido autorizzano un nuovo modo di considerare la versatile tecnologia della dissipazione termica

Di Dale A. Zeskind

Per il continuo aumento della densità di montaggio dei chip integrati, cresce in proporzione la necessità di dissipare il calore sviluppato dalle apparecchiature: per questo motivo una gestione dei sistemi elettronici dal punto di vista termico, è vitale per i progettisti. Le pompe di calore termoelettriche, migliorate e rese più economiche, formate da moduli elettronici che possono raffreddare o riscaldare componenti o gruppi di componenti, rappresentano un attrezzo di gestione termica versatile e sempre disponibile, che i tecnici non debbono sottovalutare.
Le pompe di calore termoelettriche sono dei dispositivi a stato solido sprovvisti di parti in movimento. Con un'adatta alimentazione elettrica, essi pompano calore da un lato per portarlo sull'altro. Disponibili in una grande varietà di forme e dimensioni, rappresentano uno dei pochi mezzi adatti a raffreddare degli oggetti a temperatura molto inferiori a quella ambiente. Oltre che per raffreddare, i dispositivi termoelettrici (TE) possono servire per generare calore ed elettricità. Alcuni dispositivi (o moduli) tipici sono rappresentati in figura 1.

Un rinnovato interesse

I dispositivi TE sono stati sviluppati per la prima volta negli anni '60 per applicazioni di controllo della temperatura nella tecnica aerospaziale e militare: le esigenze erano rigorose, multiformi e costose. Quando questi sistemi si dimostrarono economicamente non concorrenziali rispetto ai mezzi refrigeranti convenzionali nelle applicazioni di massa (per esempio nei frigoriferi domestici), molte grosse società e l'industria in generale, hanno perso ogni interesse a questi sistemi. Da allora essi hanno trovano applicazione per impieghi speciali, come il raffreddamento dei rivelatori all'infrarosso e la conservazione dei campioni a bassa temperatura negli apparecchi di analisi del sangue.
Negli anni '70 è mancato quasi del tutto lo sforzo promozionale per questi prodotti. Molti giovani laureati sanno poco su questo argomento, per quanto molti tecnici veterani rammentino le difficoltà dalle quali era afflitto il sistema negli anni '60. Di recente, però, gli sviluppi che elenchiamo hanno dimostrato che il raffreddamento termoelettrico merita una maggiore attenzione dei progettisti del giorno d'oggi:

- Il costo dei dispositivi TE è calato in modo drammatico. Un tipico modulo raffreddante, che ora viene venduto a 20.....30$, nel 1975 ne costava più di 100 (queste cifre si riferiscono a quantitativi inferiori ai 10 pezzi, e non sono state depurate dell'effetto dell'inflazione).
- I dispositivi TE sono ora disponibili in una maggior varietà di forme e dimensioni, per una maggior varietà di applicazioni rispetto al passato.
- La qualità, l'affidabilità ed il tempo di consegna sono migliorati di molto.

L'effetto Peltier

Alla base delle moderne pompe di calore termoelettriche c'é l'effetto Peltier. Nel 1834, Jean C.A. Peltier ha scoperto che il passaggio di una corrente elettrica attraverso la giunzione di due conduttori dissimili può raffreddare o riscaldare la giunzione stessa, a seconda della direzione della corrente. Il grado di assorbimento o di generazione del calore è proporzionale al valore della corrente e dipende dalla temperatura della giunzione.

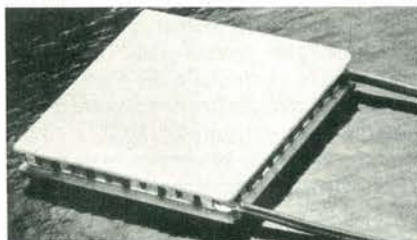



Figura 1. Pompe di calore elettroniche. Questi moduli termoelettrici sono delle pompe di calore elettroniche allo stato solido. Con un'adeguata alimentazione elettrica, si attiva il pompaggio del calore da una faccia all'altra dell'elemento. Si possono raffreddare degli oggetti molto al di sotto della temperatura ambiente.

La figura 2 mostra lo schema semplificato di una singola coppia termoelettrica. I moduli termoelettrici di figura 1 consistono in un certo numero di tali coppie collegate elettricamente in serie e termicamente in parallelo (figura 2b). I semiconduttori drogati p— ed n— formano gli elementi della coppia e sono saldati alle bandelle di collegamento in rame. Delle piastre ceramiche isolano queste striscie di collegamento degli oggetti esterni. Nella maggior parte dei moduli termoelettrici, il materiale semiconduttore è formato da tellururo di bismuto drogato. Però per applicazioni ad alta temperatura si usa sovente il tellururo di piombo.
A circuito aperto, il modulo TE di figura 2a funziona come una normale termocoppia: un gradiente di temperatura mantenuto lungo il dispositivo, genera ai terminali un potenziale che è proporzionale alla differenza di temperatura Δ T. Se questa Δ T viene mantenuta e se il dispositivo è collegato ad un carico elettrico, verrà generata una potenza.
Se però il dispositivo viene collegato ad un'alimentazione elettrica in c.c. (come si vede in figura 2), ad un estremo del modulo TE verrà assorbito calore, che verrà a sua volta emesso all'estremità opposta, la cui temperatura aumenterà. L'inversione della direzione della corrente inverte il flusso termico: in definitiva, il sistema potrà produrre corrente oppure raffreddare o riscaldare un oggetto, a seconda della configurazione del circuito esterno.
Le pompe di calore termoelettriche hanno trovato impiego in un grande numero di applicazioni, tra le quali le seguenti, per le quali non sono opportune altre forme di raffreddamento o riscaldamento:

- Controllo di parametri elettronici dipendenti dalla temperatura come il rumore o la corrente di polarizzazione negli amplificatori operazionali per strumentazione.
- Raffreddamento di rilevatori infrarossi e ad accoppiamento di cariche.
- Termostabilizzatore dei campioni negli strumenti di laboratorio e di analisi medica.
- Regolazione della frequenza dei laser mediante controllo di temperatura.
- Raffreddamento dei tubi fotomoltiplicatori.

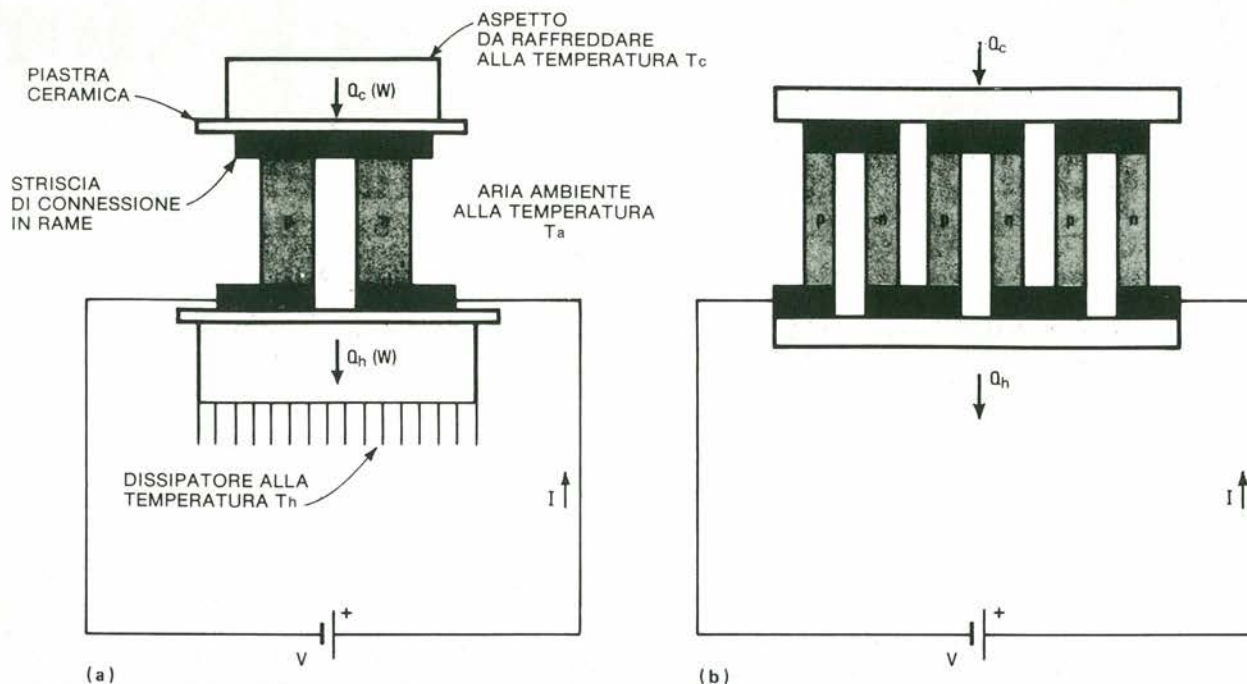



Figura 2. Il funzionamento TE. In una singola coppia termoelettrica (a) l'applicazione di un'adeguata corrente elettrica provoca un pompaggio del calore da un oggetto freddo ad un dissipatore termico. Molte coppie TE tipo (a) possono essere collegate in serie elettricamente ed in parallelo termico (b) per aumentare le prestazioni.

- Prove di semiconduttori (mandrini di presa del wafer caldi o freddi.
- Raffreddamento di microprocessori o di altri elementi funzionanti in ambiente industriale ad elevata temperatura.

Le figure 3 e 4 illustrano alcune di queste applicazioni.

Stabilizzazione termica

Poiché possono essere pilotati con legge proporzionale da un sistema di controllo che possa variare gradualmente la corrente o la tensione all'ingresso, i dispositivi TE sono un mezzo insostituibile per la stabilizzazione della temperatura dei componenti in ambienti a condizioni molto variabili. Inoltre, a differenza dei sistemi di raf-

freddamento elettromeccanici con attuatori "on/off", dei moduli TE proporzionali o servoassistiti permettono una stabilizzazione più precisa delle variazioni termiche e/o elettriche e dei transistori. L'elemento può inoltre funzionare a temperature che arrivano a 150°C o più, e persino nel vuoto. In confronto ai sistemi refrigeranti elettromeccanici, i moduli a stato solido mettono insieme le ridotte dimensioni ed il basso peso con l'affidabilità a lungo termine, che è analoga a quella degli altri dispositivi a stato solido.

Uno dei modi migliori per progettare l'applicazione di un modulo TE, è di operare con le curve parametriche delle prestazioni, del tipo di quelle mostrate in figura 5. Queste funzioni di trasferimento mettono in relazione tutti i più importanti parametri di ingresso e di uscita del modulo, compresa la corrente di funzionamento, il calore assorbito dal lato freddo, la differenza di temperatura tra il lato caldo e quello freddo (Δ T) ed il rendimento termoelettrico del modulo.

In figura 2a, Q_c rappresenta il calore in watt assorbito dal lato freddo della coppia TE, e Q_h è il calore in watt emesso dal lato caldo. ΔT è la differenza di temperatura tra il lato caldo e quello freddo. Viene

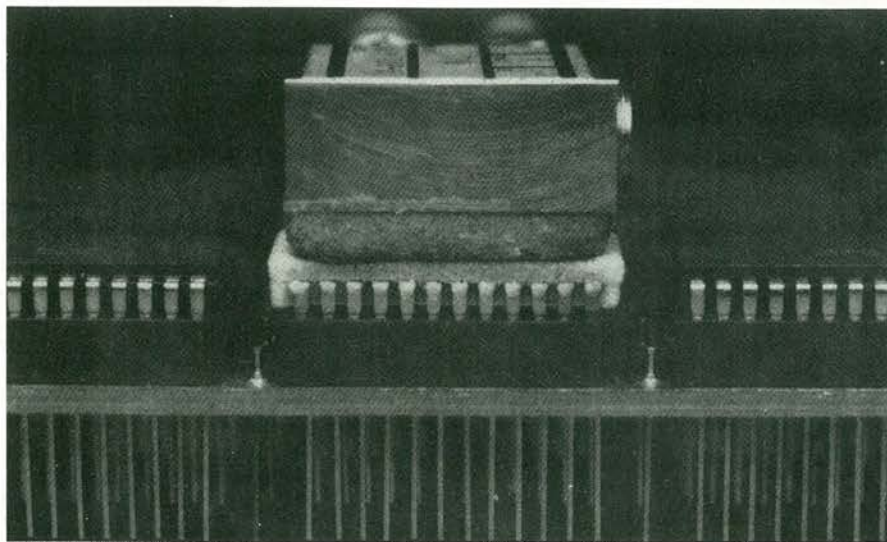



Figura 3. Raffreddamento di un componente. I dispositivi, termoelettrici possono raffreddare componenti elettronici allo scopo di controllare dei parametri critici come il rumore o la corrente di polarizzazione. **Nella foto si scorge un modulo TE usato per raffreddare un circuito integrato con funzionamento critico, montato su un circuito stampato. Si noti la formazione di brina sull'integrato.**

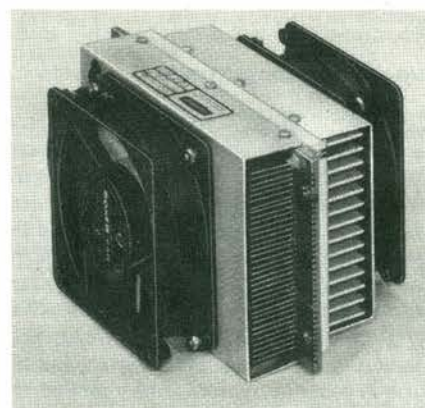



Figura 4. Raffreddamento di strumenti. Scambiatori di calore termoelettrici da aria ad aria raffreddano l'interno di una scatola sigillata contenente uno strumento elettronico. Lo scambiatore è montato sulla parete della scatola con il lato freddo affacciato verso l'interno. I moduli TE sono disposti a sandwich tra due dissipatori termici.

selektor

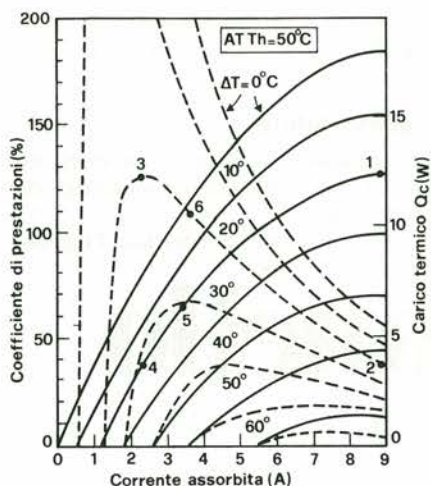



Figura 5. Curve delle prestazioni termiche. La curva caratteristica di un modulo termoelettrico mette in relazione il calore assorbito dal lato freddo Q_c ed il coefficiente di prestazione (COP) con la corrente assorbita ad un valore fisso della temperatura del lato caldo, T_h.

definito un coefficiente di prestazione (COP = Coefficient Of Performance) come rapporto tra il Q_c e la potenza elettrica assorbita. Dato che il dispositivo TE assorbe potenza elettrica per trasportare piuttosto che per generare calore, in certe circostanze il COP potrà anche superare il 100%.

La figura 5 mostra la curva di prestazione di un modulo tipico ad una temperatura fissa del lato caldo $T_h = 50°C$. Un gruppo di curve mette in relazione Q_c con la corrente elettrica assorbita I, a valori diversi di ΔT. L'altro gruppo di curve mette in relazione il COP con I, sempre per diverse differenze di temperatura.

Queste curve chiariscono molti importanti aspetti in funzionamento TE. Si deve notare per prima cosa che le differenze di temperatura tra lato caldo e freddo possono correntemente assumere valori che arrivano a 60°C. Però, con l'aumento della differenza di temperatura, diminuisce sia Q_c che il COP. Per l'adattamento ottimale delle prestazioni TE a particolari applicazioni, il progettista può usare queste curve in una grande varietà di modi.

Le curve caratteristiche dei diversi fornitori non sono sempre direttamente confrontabili. Molti fabbricanti valutano, per esempio, la prestazione dei loro dispositivi nel vuoto anziché in aria. A queste condizioni, il ΔT massimo può essere superiore del 10...15%. Analogamente si devono confrontare le condizioni di montaggio durante la prova. Se i moduli TE sono saldati al dissipatore termico dell'impianto di prova, si comporteranno meglio se fossero montati meccanicamente con il tramite di un grasso termoconduttore.

Anche i campi di variazione dei dispositivi concorrenti tendono a variare. I moduli standard di alcuni fabbricanti mostrano un T_h massimo di 110°C in confronto ai 150°C di elementi analoghi di altra produzione. Altrettanto diverse sono le tecniche di connessione elettrica. Per collegare i moduli di alcuni produttori occorre impiegare speciali leghe di bismuto, mentre altri prescrivono l'uso della normale lega saldante a base di stagno e piombo.

Il raffreddamento TE diventa economico quando si debbano pompare via 200 o meno watt termici, in quelle applicazioni dove alcune parti del sistema debbano essere portate al di sotto della temperatura ambiente. Per aumentare la capacità di pompare calore, i moduli TE possono essere montati lato contro lato, termicamente in parallelo. Per aumentare il Δ T, essi possono essere montati in cascata, ossa in serie dal punto di vista termico, come si vede in figura 6.

Dal punto di vista meccanico i moduli hanno la resistenza del semiconduttore da cui sono composti. Questi elementi non devono mai essere impiegati come sostegno meccanico di un'apparecchio, perché le sollecitazioni meccaniche potrebbero danneggiarli.

I moduli TE possono essere montati in diversi modi. Possono essere racchiusi tra un dissipatore termico e l'oggetto che devono raffreddare mediante morse, o incollati con adesivi epossidici oppure saldati. La chiusura meccanica forma in genere un montaggio più versatile, ma la saldatura offre il miglior collegamento termico.

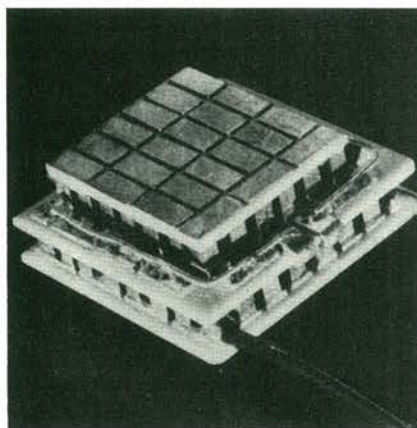



Figura 6. Collegamento in cascata. I moduli possono essere collegati in serie dal punto di vista termico per aumentare ΔT. Le piastre di rame visibili sopra il modulo, servono al collegamento termico mediante saldatura. Queste piastre di rame non sono elettricamente collegate ai sottostanti elementi semiconduttori.

In generale, le superfici di contatto debbono avere una planarità migliore di ± 0,001 pollici. Se inoltre si devono montare più elementi lato contro lato, il loro spessore non deve differire per più di 0,002 pollici.

Tratto da: Electronics International
31 luglio 1980

Strumento da pannello a cristalli liquidi

Un versatile display a tre cifre e mezza

L'uso dei voltmetri digitali come strumenti da pannello sta diventando ai nostri giorni sempre più popolare. La versione che descriviamo è stata in origine progettata per il barometro pubblicato nell'edizione di gennaio, ma può anche essere usata per molti altri scopi in strumenti misuratori di livello, multimetri, alimentatori, eccetera,

Gli strumenti digitali da pannello hanno un grosso intoppo, che consiste nei loro ingressi "fluttuanti". Questo fatto provoca dei problemi che sfociano in errori di visualizzazione. Spiegheremo più tardi quale ne sia il motivo. I vantaggi invece sono considerevoli: poiché questi strumenti sono basati su circuiti integrati, necessitano di pochissimi componenti esterni e quindi occupano poco spazio. L'integrato è già provvisto di regolazione automatica dello zero, di indicatore automatico della polarità, di un oscillatore di clock e di un generatore di tensione di riferimento. L'integrato che usiamo in questo caso può anche pilotare il display, è previsto per accogliere una tensione di riferimento esterna, indica che si è passato il fondo scala e la tensione d'ingresso senza riferimento alla massa (per quanto quest'ultima possibilità possa causare dei problemi, come detto in precedenza). Più tardi vedremo le possibilità di alimentazione, ma prima diamo un'occhiata al circuito vero e proprio.

Il circuito

Considerando i vantaggi che offre, il circuito è sorprendentemente semplice, come si può vedere in figura 1. Oltre all'integrato 7106 ed al display, occorrono ben pochi componenti.
Tra questi ultimi, l'unico elemento attivo, il FET VMOS BS 170 serve soltanto per il servizio del punto decimale, e può essere, al caso, tralasciato.
La frequenza dell'oscillatore interno dell'integrato è determinata da R5 e C2. In questo caso tale frequenza sarà di circa 45 kHz. Il processo di misura a doppia rampa ha luogo tre volte al secondo. I lettori che volessero scendere in particolari potranno consultare l'articolo "tester digitale" universale" pubblicato nel novembre 1979
La regolazione automatica dello zero avviene in dipendenza del valore del condensatore C4. Questa sarà corretta quando sul display apparirà la cifra "000" con l'ingresso in cortocircuito. C3 agisce da condensatore di carica per la tensione di riferimento durante la regolazione automatica dello zero.
L'integrato contiene un generatore di tensione di riferimento ad alta stabilità termica. Questo generatore fornisce di norma una tensione di circa 2,8 V, che si ritrovano tra il piedino 1 (+ U_B) ed il piedino 32 (COMMON). Il riferimento per l'integratore è derivato da questa tensione. L'indicazione di fondo scala del display corrisponderà alla metà esatta della tensione di riferimento: per esempio, fondo scala → 200 mV, tensione di riferimento → 100 mV. Questa tensione di riferimento è collegata all'ingresso REF HI tramite P1. La tensione d'ingresso viene divisa ai capi di R7/R8 in IN LO, IN HI. Si potranno misurare tensioni superiori a 200 mV quando R8 avrà i seguenti valori: 120 k (equivalente a 2 V f.s.), 12 k (equivalente a 20 V f.s.) ed 1k2 (per 200 V fondo scala). Dato che la tensione non viene divisa secondo un preciso rapporto di 1/10, l'indicazione del display dovrà essere corretta mediante P1. Un'altra soluzione potrebbe essere l'impiego di un partitore di tensione convertibile all'ingresso, nel qual caso si potrà eliminare R8.

L'alimentatore

Lo strumento da pannello può essere alimentato sia con tensione simmetrica che asimmetrica.

1. Alimentazione simmetrica; l'ingresso dello strumento è a massa. Se la tensione a disposizione è di ± 5 V, non occorrono R1/D1 ed R2/D2 per stabilizzare l'alimentazione. Per tensioni simmetriche di alimentazione più elevate, i valori di R1 e di R2 potranno essere calcolati come segue:

$$R1 = \frac{\frac{+U_B}{V} - 4,7}{5}\ k\Omega \text{ ed}$$

$$R2 = \frac{\frac{|-U_B|}{V} - 4,7}{5}\ k\Omega$$

In entrambi i casi si devono collegare tra di loro "B" ed LN LO. L'alimentatore e lo strumento da pannello avranno lo stesso collegamento di massa.

2. Alimentatore asimmetrico: l'ingresso dello strumento è "fluttuante" e soggetto ai problemi prima ricordati: l'ingresso dello strumento può "trattare" solo livelli di tensione che arrivano fino a 0,5 V al di sotto di $+U_B$ ed 1 V al di sopra di $-U_B$. Se IN LO è collegato alla massa dell'alimentatore $-U_B$, le tensioni d'ingresso dovranno arrivare ad 1 V almeno, prima di essere indicate ...... a meno di effettuare un aggiustamento della scala. Per porre rimedio a questa situazione si deve fare qualcosa. La soluzione è di collegare la tensione di alimentazione asimmetrica tra $+U_B$ e $-U_B$ (punti A ed IN LO), producendo così una tensione d'ingresso fluttuante senza connessione alla massa. La tensione asimmetrica può essere fornita da una batteria a 9 V, che ha una durata operativa di circa 200 ore, con un assorbimento massimo di corrente pari ad 1,2 mA.

Costruzione

La basetta stampata e la disposizione dei componenti si vedono in figura 2, e si trat-

ta evidentemente di un montaggio molto pulito e compatto. IC1 dovrebbe essere montato su uno zoccolo. Il display LCD è sistemato su connettori per circuiti integrati dalla parte delle piste di rame del circuito stampato. Stare attenti, perché il display è molto fragile! In questa applicazione si potrà usare praticamente qualsiasi tipo di display. Alcuni suggerimenti appaiono sulla lista dei componenti. I lettori che abbiano difficoltà ad individuare il piedino 1, potranno guardare il display in controluce per vedere il punto decimale. A display montato questo deve stare sul lato inferiore. Questo vale quando i collegamenti sono marcati in riferimento al punto decimale ("1"......"M")

Taratura

È molto semplice. Si colleghi all'ingresso una tensione nota e si usi P1 per portare l'indicazione del display al valore di questa tensione. Si deve naturalmente fare attenzione a scegliere la giusta portata di misura mediante R8 oppure il partitore di tensione. Si confronti infine il valore indicato dal nostro strumento con quello di un voltmetro digitale di precisione collegato alla stessa tensione d'ingresso. Il confronto deve essere prolungato nel tempo e si deve correggere qualsiasi deviazione.

L'uso dello strumento da pannello

Subito all'inizio di questo articolo abbiamo ricordato quanto sia versatile lo strumento da pannello. Se però si debbono misurare delle tensioni riferite a massa, l'alimentazione dovrà essere simmetrica. Se, per esempio, il voltmetro digitale deve essere usato per misurare la tensione di alimentazione, occorrerà prevedere un'alimentazione separata per lo strumento!
Se peraltro si vuole collegare lo strumento al barometro pubblicato in gennaio, non ci saranno problemi.
I diversi collegamenti andranno fatti come segue: la tensione di alimentazione sarà ricavata da quella del barometro. La tensione +UB dello strumento arriverà direttamente dal terminale positivo di C8 e la tensione —UB dal terminale negativo di C9. IN HI è collegato alle uscite della temperatura e della pressione del barometro tramite un commutatore. Una seconda via del commutatore servirà al corretto posizionamento del punto decimale. Per il sensore di umidità occorre un commutatore a due vie, tre posizioni, e con questo avremo infine una piccola ma completa stazione metereologica.
Il barometro digitale va tarato nel modo descritto nel numero di gennaio. In seguito si regola P1 dello strumento in modo da permettere che appaia sul display la pressione di riferimento.

1

Figura 1. Lo schema dello strumento da pannello. Esso è basato sul ben noto circuito integrato 7106 per voltmetri digitali, che pilota direttamente un display a cristalli liquidi. La tensione di alimentazione potrà essere scelta in modo da fornire misure con riferimento alla massa, oppure "fluttuanti".

Elenco dei componenti:

Resistenze:
R1,R2 = 2k2
R3 = 22 k
R4,R7 = 1 M
R5 = 100 k
R6 = 47 k
R8 = 120 k
P1 = 2k5 Potenziometro a 10 giri

Condensatori:
C1 = 10 n
C2 = 100 p
C3 = 100 n
C4 = 470 n
C5 = 220 n

Semiconduttori:
D1,D2 = 4V7/400 mW zener
T1 = BS 170
IC1 = ICL 7106
LCD = 3½ digit (4305 R 03/data module — 3901, 3902/Hamlin — SE 6902) Versione standard con altezza caratteri di 13 mm

2

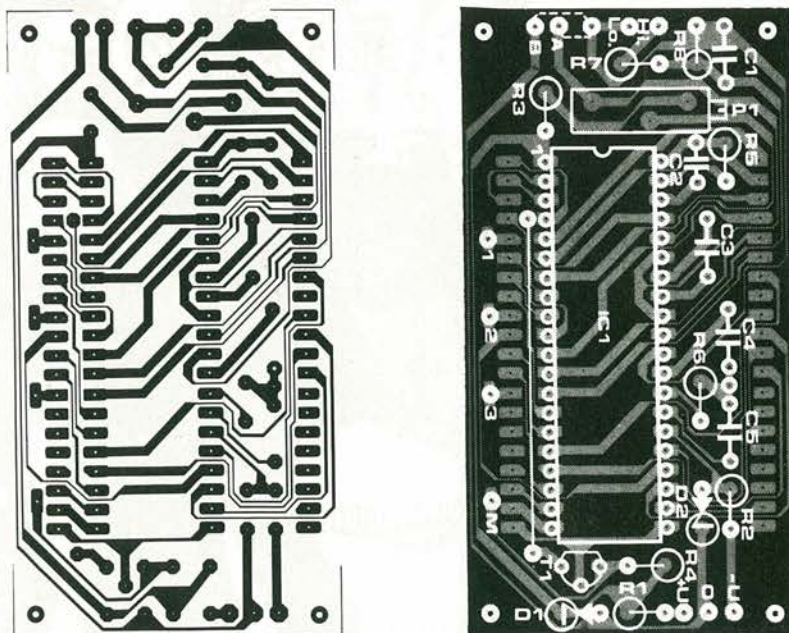



Figura 2. La basetta stampata e la disposizione dei componenti dello strumento da pannello. IC1 deve essere montato su zoccolo. Il display LCD è inserito in connettori per circuiti integrati sul lato rame della basetta.

Amplificatore telefonico

Rende forti e chiare le chiamate da lontano

"Restare in contatto" è più facile da dire che da fare, anche se le moderne reti telefoniche si estendono nei quattro angoli del globo. Tanto per cominciare, tremila lire al minuto sembrano un pò tante per sentire la fievole voce della nonnetta a un paio di migliaia di chilometri di distanza e per di più non capirci niente. Elektor ha trovato una soluzione, sotto forma di amplificatore che, collegato al telefono dà all'intera famiglia la possibilità di ascoltare la conversazione.

Molti tra coloro che fanno telefonate non hanno certo bisogno di amplificatori, come saprà benissimo chiunque sia stato svegliato alle otto di mattina di domenica da una vecchia zia che abbaiava nel microfono i più cordiali saluti. In questo caso sarebbe stato più utile un attenuatore! Ma questa è un'eccezione. Le linee molto distanti ed anche talvolta quelle locali possono essere molto deboli, per cui un amplificatore diventa veramente utile. Per esempio, quando dei parenti chiamano, diciamo, dal Sud Africa o dall'Australia, sarebbe molto più economico se l'intera famiglia potesse sentire quello che si dice, senza dover fare la fila per dire poche e costose parole. Per di più; l'amplificatore soffoca tutte le interferenze causate da intermodulazioni, dalle migliaia di relé ticchettanti, così che la voce, un tempo lontana, suona forte e chiara come se la persona fosse nella stessa stanza.

Ora che sappiamo a cosa serve questo amplificatore, possiamo cominciare a studiare lo schema di figura 1. Scorrendo il disegno da sinistra a destra, il circuito inizia con una bobina di prelievo del segnale, al centro c'é un amplificatore ed all'altra estremità un altoparlante. La bobina del segnale funziona secondo le leggi del magnetismo: ogni variazione del campo magnetico irradiato dai fili contenuti nel telefono o nella cornetta, viene mandata all'amplificatore. Questo sistema un poco tortuoso è necessario in quanto è proibito ogni collegamento elettrico all'interno del telefono.

Il resto dello schema di figura 1 comprende pochissimi componenti: L1 rappresenta la

1

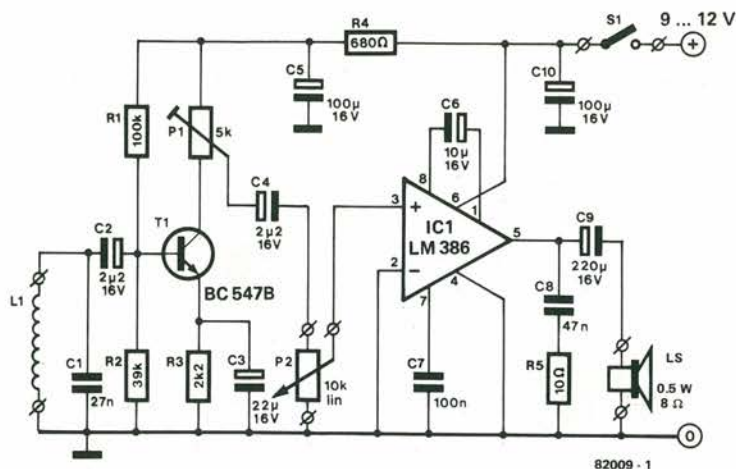



Figura 1. Lo schema elettrico dell'amplificatore telefonico.

Elenco dei componenti:

Resistenze:
R1 = 100 k
R2 = 39 k
R3 = 2k2
R4 = 680 Ω
R5 = 10 Ω
P1 = 4k7 (5 k) trimmer
P2 = 10 k lineare

Condensatori:
C1 = 27 n
C2,C4 = 2µ2/16 V
C3 = 22 µ/16 V
C5,C10 = 100 µ/16 V
C6 = 10 µ/16 V
C7 = 100 n
C8 = 47 n
C9 = 220 µ/16 V

Semiconduttori:
T1 = BC 547B
IC1 = LM 386

Varie:
L1 = bobina di captazione telefonica
LS = altoparlante miniatura
S1 = interrutt./generale

bobina di captazione telefonica, che è appositamente progettata per questo tipo di applicazione. Una tensione alternata molto bassa viene indotta nella bobina e quindi amplificata dal transistor T1 e dall'amplificatore IC1, per essere infine applicata all'altoparlante.
Ci sono due modi di regolare il volume: usando P1 per stabilire il valore di soglia, oppure il controllo di volume P2.
È stato progettato un apposito circuito stampato per questo amplificatore telefonico ed esso è rappresentato in figura 2. Impiegando un altoparlante giapponese in miniatura ed una batteria PP11 a 9 V, l'intero circuito potrà essere agevolmente racchiuso in una scatoletta di plastica dalle dimensioni approssimate di 120 x 65 x 40 mm. Si potrà anche usare un alimentatore di rete che però dovrà essere ottimamente stabilizzato per evitare di dover sentire il ronzio della corrente alternata.
La costruzione è molto semplice, per cui possiamo subito procedere con la messa a punto, che coinvolge in primo luogo L1 e P1. Per prima cosa si dovrà trovare la posizione migliore per la bobina captatrice. L'ideale sarebbe disporla sul fondo del telefono, ma questo vorrebbe dire sollevare un pochino l'apparecchio, poiché la bobina ha un'altezza di circa 3 centimetri. Un'altra soluzione è di attaccare la bobina lateralmente al telefono perché possa stare vicino all'amplificatore. I lettori dovranno decidere da soli quale sia la soluzione migliore e più pratica.
Ora parliamo del potenziometro semifisso P1. Questo regola il volume massimo. Al di sopra di un determinato livello, il suono emesso dall'altoparlante sarà così forte da provocare una reazione di una specie di fischio piuttosto acuto che talvolta può impedire la ricezione. Dopo aver regolato al massimo P2, si regola P1 ai limiti della reazione. Sarebbe naturalmente possibile tralasciare tutta la parte a destra di P2 ed usare un impianto hi-fi per riprodurre la voce che arriva dal telefono, ma per questo la scelta è ai nostri lettori.

2

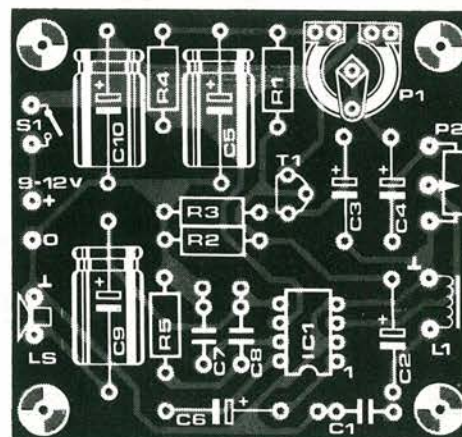
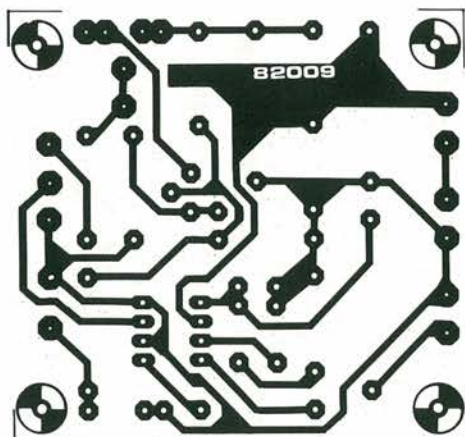



Figura 2. Le piste della basetta stampata e la disposizione dei componenti per l'amplificatore telefonico.

Timer per camera oscura ad ampia regolazione

"Sviluppi" dell'elettronica per la camera oscura

La fotografia è l'hobby che ha probabilmente la maggior rapidità di diffusione: anche in questo, come in altri aspetti della vita, l'elettronica è presente. Per i patiti elettronici/fotografi, l'orizzonte applicativo dei due hobby è davvero molto vasto. A quei lettori che sono fortunati possessori di una camera oscura, non occorre ricordare che con l'elettronica si può controllare praticamente l'intero processo. E questo è proprio ciò che intende fare il progetto presentato in questo articolo, anche se si potrebbero trovare altre applicazioni. Questo temporizzatore per camera oscura è completamente automatico ed il suo campo di regolazione è vasto a sufficienza per soddisfare a tutte le richieste della tecnica fotografica meno le più strane. Un'ultima raffinatezza di questo circuito è il controllo della luce di sicurezza.

Per quanto siano disponibili presso i negozi di materiale fotografico un gran numero di temporizzatori per camera oscura, esiste pur sempre l'alternativa, più economica, di farseli da sé. La cosa che più piace dell'autocostruzione è la possibilità di modificare in ogni momento un'apparecchiatura per adattarla alle proprie esigenze particolari. Il circuito che presentiamo in questo articolo cerca proprio di offrire un gran numero di possibilità. La portata di 0,1.....99 secondi, con scatti di regolazione di 0,1 secondi, si può commutare in una portata di 1.....999 secondi con scatti di 1 secondo. Ci sono inoltre due LED per indicare se si è premuto il pulsante di avviamento o quello di arresto. Una volta iniziato il processo di esposizione, lo si può facilmente interrompere in caso di necessità. Il circuito controlla sia la luce dell'ingranditore che quella della camera oscura. Quan-

1

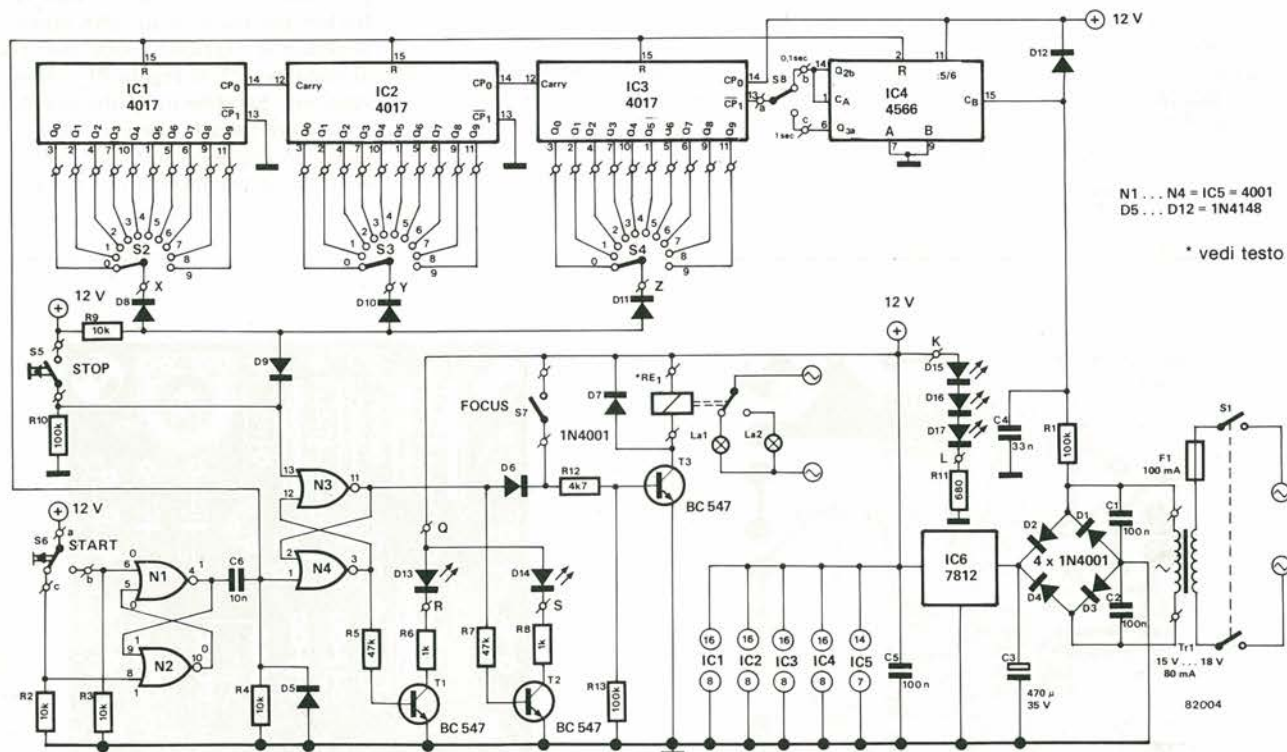



Figura 1. La base del timer per camera oscura è una catena di conteggio. Questa mette a disposizione una serie di uscite dalle quali potrà essere scelta una serie di tempi di esposizione predisposti da 0,1 secondi a 999 secondi.

do occorre, l'ingranditore può essere acceso indipendentemente dal timer.

Il circuito

IC4 (4566) genera il riferimento per il temporizzatore. In questo integrato ci sono dei contatori che dividono per cinque e per dieci, ed anche un generatore d'impulsi, per cui si può direttamente impiegare come segnale di clock il segnale sinusoidale ricavato dalla rete a 50 Hz al secondario del trasformatore. Il segnale di clock perviene all'ingresso di clock di IC4 (piedino 15) tramite il filtro R1/C4. Il segnale d'uscita del divisore per cinque risulta disponibile al piedino 14, dove la frequenza disponibile è di 10 Hz; il periodo sarà quindi di 0,1 s. Questo segnale è applicato all'ingresso del divisore per dieci (piedino 1) per generare al piedino 6 un segnale d'uscita di solo 1 Hz. La durata dell'impulso sarà esattamente di 1 secondo.
A seconda della posizione del commutatore S8, arriverà alla catena di conteggio IC1.....IC3 il segnale a 10 Hz oppure quello ad 1 Hz. Ad ogni margine positivo dell'impulso di clock, il conteggio verrà incrementato di uno.
Quando viene azionato il pulsante di avviamento S6, si produce un livello logico "1" all'uscita del flip flop N1/N2 (formato da porte NOR). Il circuito differenziatore C6/R10 converte il cambiamento di livello nell'impulso positivo destinato ad azzerare la catena di conteggio. Allo stesso istante, questo impulso rimette in posizione di partenza il flip flop N3/N4. Il livello "1" che appare ora all'uscita Q commuterà in conduzione T3 ed attiverà il relé Re1. Uno dei contatti del relé viene usato per accendere e spegnere le luci della camera oscura. In breve, quando si preme il pulsante di avviamento, si spengono le luci della camera oscura e si accende la lampada dell'ingranditore. Il relé deve essere del tipo a 12V/35 mA, per quanto il circuito sia dimensionato per una corrente massima, assorbita dalla bobina del relé, di 100 mA. In quest'ultimo caso, la corrente secondaria del trasformatore deve essere aumentata per adattarsi al maggior assorbimento del relé. All'arrivo dell'impulso di avviamento, i contatori IC1.....IC3 inizieranno a contare a partire da 0. Una volta raggiunto il tempo predisposto, un impulso positivo arriva all'ingresso di reset del flip flop N3/N4, per cui l'uscita di N3 assume il livello "0". Il transistor T3 cesserà allora di condurre, la lampada dell'ingranditore si spegnerà, mentre si riaccenderanno le luci della camera oscura. Il processo di esposizione ricomincerà dall'inizio alla nuova pressione del pulsante di avviamento S6.
I diodi D8, D10 e D11, insieme alla resistenza R9, formano una porta AND, i cui ingressi sono costituiti dai catodi di D8, D10 e D11. La congiunzione di tutti gli anodi forma l'uscita. Se il tempo predisposto non coincide con l'uscita del contatore IC1...IC3, l'uscita della porta AND sarà a livello "0". All'ingresso di reset di N3 non arriverà un livello logico alto (tramite R9 e D10) fino a quando tutti i catodi di D8, D10 e D11 non saranno collegati ad un potenziale positivo, ossia quando il conteggio sarà uguale al tempo predisposto. Naturalmente, quando questo accade, termina il tempo di esposizione. In questo modo si ottiene lo scopo principale di un temporizzatore per camera oscura, ma questo dispositivo ha ancora alcune prestazioni addizionali. Il pulsante S5 permette di interrompere a volontà l'esposizione. Quando esso viene azionato, arriva un impulso positivo all'ingresso di reset del flip flop N3/N4. Il transistor T3 cessa allora di condurre, ed il relé spegne la lampada dell'ingranditore ed accende le luci della camera oscura.
Talvolta il fotografo può aver bisogno di allungare il tempo di esposizione. Di questo si prende incarico S7. Quando viene azionato questo interruttore, T3 continuerà a condurre senza tener conto dello stato logico all'uscita della porta N3 e la lampada dell'ingranditore potrà essere tenuta accesa finché si vuole.
I commutatori rotativi S2...S4 hanno le manopole provviste di dischi trasparenti che recano dei numeri da 0 a 9. Sotto di questi, sul pannello frontale, sono montati i LED D15...D17, messi in modo da illuminare il tempo prescelto. In questo modo i controlli potranno essere azionati nelle condizioni di scarsa illuminazione che esistono (si spera) nella vostra camera oscura. Si possono eventualmente applicare i numeri ai dischi trasparenti usando dei caratteri trasferibili.
I LED D13 e D14 indicano quale sia il pulsante pronto a funzionare (START oppure STOP). Appena iniziata la procedura

2

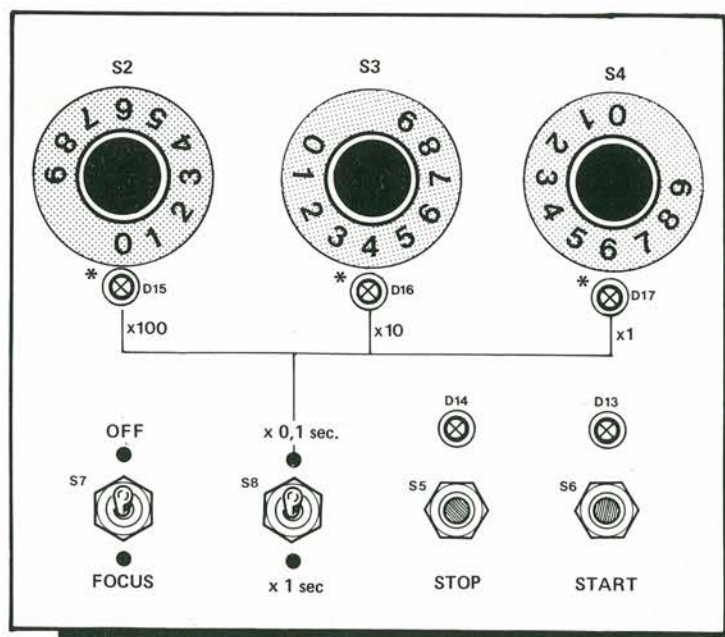



Figura 2. Il pannello frontale del timer può essere fatto secondo la disposizione suggerita in questa figura, per quanto sia possibile qualsiasi altra disposizione, basta che i pulsanti di avviamento e di arresto si trovino in posizioni prominenti.

3

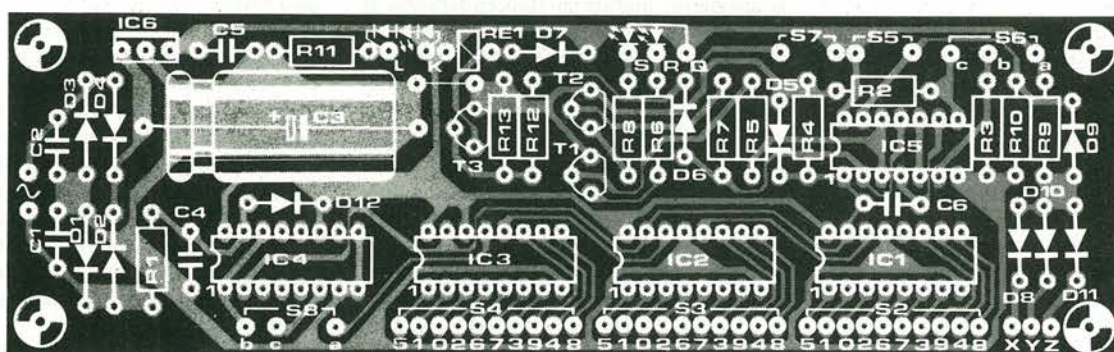
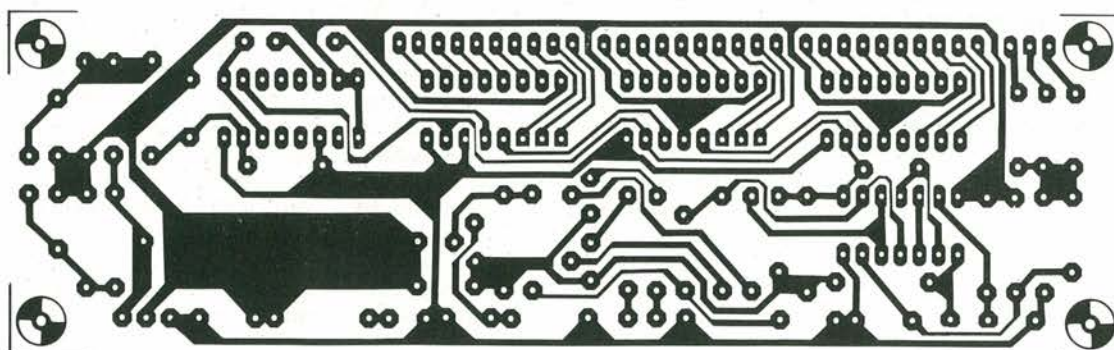



Figura 3. Fatta eccezione per i commutatori, il trasformatore di alimentazione e pochi altri componenti, il timer è completamente disposto su di una sola basetta stampata che si vede in questa figura.

Elenco dei componenti:

Resistenze:
R1,R10,R13 = 100 k
R2,R3,R4,R9 = 10 k
R5,R7 = 47 k
R6,R8 = 1 k
R11 = 680 Ω
R12 = 4k7

Condensatori:
C1,C2,C5 = 100 n
C3 = 470 μ/35 V
C4 = 33 n
C6 = 10 n

Semiconduttori:
D1 . . . D4,D7 = 1N4001
D5,D6,D8 . . . D12 = 1N4148
D13 . . . D17 = LED
T1 . . . T3 = BC 547
IC1 . . . IC3 = 4017
IC4 = 4566
IC5 = 4001
IC6 = 7812

Varie:
S1 = DP interr. di rete
S1 . . . S4 = 3 vie 10 posiz.
S5,S6 = pulsante Digitast
S7 = interruttore
S8 = deviatore
F1 = 100 mA fusibile ritard.
Tr1 = 15 . . . 18 V/80 mA trasformatore
Re1 = 12 V/35 mA relé Siemens per C.S.

di esposizione, il transistor T2 conduce ed il LED 14 (STOP) si accende. Questo significa che l'esposizione può essere interrotta con il pulsante STOP. Quando avviene questo, oppure quando termina il tempo di esposizione, il transistor T2 cesserà di condurre, ed il LED D14 si spegnerà. Ora passerà in conduzione T1 e si accenderà il LED 13 (START). In questo modo si vedrà che il temporizzatore è pronto per un'altra esposizione. Per S5 ed S6 si possono usare dei pulsanti Digitast con LED incorporato.

Il funzionamento

Per il primo campo di temporizzazione (fino a 99 secondi) il commutatore S8 resta nella posizione 0,1 s; per il campo 1.....999 secondi, questo commutatore deve essere sistemato in posizione "1 secondo". Per esempio, la scelta di un tempo di 9 secondi richiede le seguenti posizioni dei commutatori: S8 = 0,1; S2 = 0; S3 = 9 ed S4 = 0. Per un intervallo di 153 secondi dovremo sistemare i commutatori così: S8 = 1; S2 = 1; S3 = 5 ed S4 = 3.

La costruzione

L'illustrazione di figura 2 mostra un suggerimento per la sistemazione del pannello anteriore. Si deve ricordare che questo temporizzatore dovrà essere usato in condizioni di scarsa illuminazione (dopotutto, la camera oscura dovrà essere buia) ed è quindi consigliabile sistemare i pulsanti di avviamento e di arresto in posizioni prominenti.
Se si impiega un mobiletto metallico, si dovrà naturalmente provvedere ad un buon collegamento di terra. Un contenitore in plastica, come il tipo Vero 202-21033A, sarà molto più sicuro, in considerazione dell'abbondanza di sostanze liquide presenti ovunque nella camera oscura: sostanze liquide + 220 V + buio, non formano una combinazione ideale per la sicurezza.

L'accensione elettronica si modernizza

Presto saranno due anni che Elektor ha pubblicato il sistema di accensione a transistor, nello "speciale" *elettronica in auto* del Giugno 1980; il progetto continua a suscitare interesse ed in alcuni casi, a giudicare dalle lettere che riceviamo, mette in imbarazzo i nostri lettori. Questo articolo cercherà di rispondere alle interrogazioni più comuni, e darà anche alcuni consigli pratici e costruttivi. Molti lettori ci hanno mandato le loro idee sull'argomento, ed a questi siamo molto grati, perché le loro osservazioni si sono dimostrate molto utili.

Il condensatore ai contatti del ruttore

Molte domande hanno come argomento il condensatore che c'é tra i contatti del ruttore. Come stabilito nell'articolo del Giugno 1980, questo condensatore può restare dov'é anche con l'accensione elettronica. La sua capacità non può però superare 0,1 μF. Un valore superiore produrrebbe, in associazione ad R1, una costante di tempo eccessiva, con effetto ritardante sulla fase dell'accensione. Un modo per risolvere il problema sarebbe di diminuire il valore di R1, ma la corrente attraverso il ruttore diverrebbe eccessiva, aumentandone il logorio. Questo porta naturalmente ad un peggioramento della fase dell'accensione, uno dei più scottanti problemi che l'accensione elettronica è chiamata a risolvere. Se il condensatore normalmente montato ha una capacità superiore a 0,1 μF, è meglio provare a sostituirlo con uno di questo valore. Se occorre, si potrà anche usare un normale tipo a carta a bassa tensione (minimo 60 V), perché il sistema di accensione elettronica non produce un'alta tensione di induzione ai capi del ruttore. Si ricordi soltanto che il condensatore dovrà essere perfettamente impermeabile. Il condensatore originale va lasciato dov'é, senza però collegarlo. Se qualcosa dovesse andare male con l'accensione elettronica, sarà facile tornare al condensatore originale.

Adattare il sistema di accensione ai diversi tipi di motore (o viceversa?)

L'accensione elettronica di Elektor è stata in origine progettata per motori a benzina a 4 cilindri e 4 tempi, con un regime massimo di 6000 giri al minuto ed un sistema di accensione ad una sola candela per ogni cilindro, ed un solo ruttore. Di conseguenza il monostabile e le costanti di tempo RC nel circuito sono basate sulla frequenza di accensione di questo tipo di motore.

La frequenza di accensione dipende dalla velocità del motore, dal suo tipo (a 2 o 4 tempi), dal numero dei cilindri e dal sistema di accensione (ad uno o più ruttori e candele per cilindro). L'uso del circuito per qualsiasi altro tipo di motore e/o sistema di accensione, comporta una modifica dello schema dell'accensione a transistor. Non si tratterà soltanto del monostabile e dei tempi RC, ma verrà coinvolto anche lo stadio di commutazione. Nei motori a 6 ed 8 cilindri e nei motocicli vengono talvolta impiegate candele a bassissima impedenza, per le quali l'accensione elettronica è del tutto inadatta. Sfortunatamente non siamo in grado di modificare il circuito per venire incontro alle esigenze di tutti, come molti ci hanno richiesto. Possiamo però dire che il circuito funzionerà correttamente con motori aventi una frequenza di accensione fino a 12.000 scintille al minuto e nei quali la candela (compresa la relativa resistenza, se è possibile applicarla) abbia una resistenza di almeno 1,5 Ω. In altre parole, non si possono impiegare in questo caso le cosiddette candele "super".

Come passare da un'accensione a transistor ad una convenzionale e viceversa

Un certo numero di lettori ci ha chiesto se è possibile usare un commutatore a più contatti od un relé per commutare tra accensione elettronica e convenzionale e viceversa. Si può certamente farlo con un commutatore, ma le connessioni tra questo e l'accensione a transistor non dovranno essere più lunghe di 10.....20 cm, per cui nella maggior parte dei casi, il commutatore non potrà essere montato sul cruscotto. D'altro canto, un relé potrebbe dimostrarsi molto poco affidabile, in quanto le vibrazioni potrebbero rendere intermittente l'accensione, inconveniente, a dir poco, parecchio seccante.
Prima di commutare da un sistema all'altro bisogna spegnere il motore!! In caso contrario, il processo di commutazione potrebbe causare il verificarsi di un'accensione "artificiale" con risultati deleteri per il motore.

Hans P. Baumann

Parlare ai computer-II

... e farsi ascoltare

Nel primo articolo su questo argomento sono stati descritti diversi metodi per "insegnare" a parlare al computer. Certamente le conversazioni sarebbero unilaterali se la macchina non potesse "ascoltare" il punto di vista dell'operatore umano, e prenderne nota. Però, udito e comprensione richiedono processi più complicati di quelli necessari per parlare. Quando un computer "parla", il cervello umano è perfettamente in grado di complementare la voce "metallica" della macchina e le lacune di vocabolario e di grammatica. Quando però il rapporto si inverte ed è il computer che deve ascoltare, il dispositivo non riesce ad adattarsi con tanta facilità.

Si fanno continuamente degli esperimenti nel campo del riconoscimento della voce umana da parte dei computer. Dal momento che le macchine non posseggono un'intelligenza innata od un'esperienza, un sistema di riconoscimento della parola deve imparare passo dopo passo tutte le difficoltà connesse all'udito. Per questo occorre un "cervello" più potente di quello necessario per la sintesi della parola.
Fino a poco tempo fa, i dispositivi per il riconoscimento delle parole disponevano in genere di un *analizzatore* che suddivideva il segnale vocale in determinati segmenti caratteristici, e di un *classificatore* per confrontare queste caratteristiche con delle figure di riferimento conservate in memoria. In caso di corrispondenza, ossia quando vengono riconosciute le configurazioni vocali, potrà essere stampata la "frase" in modo da poter controllare che il computer ha "capito".
Le configurazioni vocali sono elaborate da due tipi principali di sistemi computerizzati:
1. Apparecchi di riconoscimento della frase.
2. Apparecchi di riconoscimento della parola.

Il primo gruppo è usato per gli scopi che richiedono una vocabolario molto limitato e definito con precisione, per esempio per necessità di comando o controllo, dove il comando a voce sostituisce una semplice operazione manuale come la pressione di un pulsante (per esempio il comando a distanza di un televisore).
I sistemi di riconoscimento della parola sono invece molto più flessibili, in quanto non devono seguire un determinato susseguirsi delle parole. Ciònonostante anch'essi presentano certi problemi. Se un singola parola deve essere pescata in un intero discorso, se ne dovranno definire con precisione sia l'inizio che la fine. Uno dei metodi consiste nell'uso di un rivelatore di valore di soglia, che provvederà a verificare l'ampiezza all'ingresso. Un'alternativa è costituita da un rivelatore munito di filtro, che indicherà l'inizio o la fine di una parola ogni volta che venga oltrepassata la corrispondente banda di frequenza. In questo caso esiste lo svantaggio della sensibilità che il sistema ha per le interferenze: ogni disturbo che superi un certo livello attiverà il classificatore provocando errori.
Un sistema molto più affidabile sarà quello che confronta continuamente le configurazioni, ma in questo modo le cose si complicano in modo notevole, in quanto ogni segnale d'ingresso deve essere via via confrontato con le figure di riferimento memorizzate.

Segmentazione del segnale

Quali sono i criteri che definiscono le modalità di riduzione in segmenti di un segnale vocale? Prima di entrare in questo argomento, conviene stabilire se i segmenti di

1

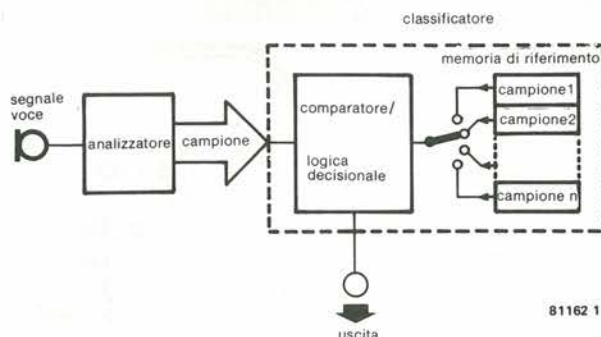



Figura 1. Questo schema a blocchi mostra il principio sul quale è finora basato praticamente ogni tipo di dispositivo per il riconoscimento della parola. Un analizzatore suddivide i segnali a voce e definisce i segmenti a seconda delle loro caratteristiche. Tali segmenti sono quindi confrontati con le figure di riferimento conservate in memoria. Se c'è corrispondenza, la figura viene riconosciuta ed il contenuto può essere ulteriormente elaborato, per esempio allo scopo di stamparlo.

parola possono essere effettivamente confrontati con quelli memorizzati. Sono coinvolti molti fattori, alcuni dei quali puramente arbitrari. Per cominciare ci sono i fonemi (suoni singoli che costruiscono la parola). Dopo averli suddivisi in sonori e sordi, essi possono essere classificati secondo una grande quantità di categorie diverse. Essi devono anche essere visti nel contesto, circondati da altre vocali o consonanti, che influenzano in modo notevole la pronuncia di un fonema.

La durata dei singoli segmenti potrà anche non essere sempre identica, in quanto in certi contesti alcune parole verranno maggiormente accentuate di altre, eccetera. Di questo aspetto si deve anche tener conto quando le figure di riferimento vengono formate o registrate.

Esistono dei metodi collaudati con i quali si possono distinguere senza difficoltà i fonemi sonori e sordi:

a. I suoni sonori (o vocali) sono di solito periodici (quindi si possono sintetizzare usando generatori di note, vedi la prima parte di questo articolo pubblicato su Elektor di Dicembre). Dato che le vibrazioni dipendono dalla struttura anatomica del "tratto vocale", esse non possono superare una certa frequenza, che sarà molto inferiore a quella raggiunta dai fonemi sordi, e non includerà così tanto rumore. Si devono quindi incorporare speciali filtri atti a definire la differenza tra suoni vocali e sordi.

b. Un altro metodo adatto a determinare se un certo suono è vocale o sordo, consiste semplicemente nel contare i "passaggi per lo zero" durante un certo periodo di tempo. Si troverà che il conteggio alla fine del periodo di prova sarà direttamente proporzionale alla frequenza fondamentale media. Se il suono era sordo, il conteggio risulterà molto più elevato rispetto a quello che si riferisce ad un suono vocale (vedi a.).

c. "Autocorrelazione": il segnale d'ingresso viene ritardato e moltiplicato per il segnale originale allo scopo di rivelare se il suono è vocale o sordo. Con l'aiuto di una linea di ritardo analogica variabile, il segnale della voce potrà essere ritardato di un certo fattore, rispetto al segnale originale. Moltiplicando tra loro il segnale originale e quello ritardato, e quindi integrando il risultato, si potrà ottenere un valore di picco all'uscita dell'integratore, variando il tempo di ritardo, basta che si tratta di un segnale vocale. Il periodo del ritardo così ottenuto corrisponderà al periodo del segnale vocale. Segnali sordi e non periodici raggiungeranno solo un livello limitato all'uscita dell'integratore, e potranno così facilmente essere distinti.

Memorizzazione delle figure di riferimento

Prima di mettere all'opera il dispositivo di riconoscimento della parola su un determinato segnale, si deve inserire nella "memoria di esperienza" della macchina ogni

2

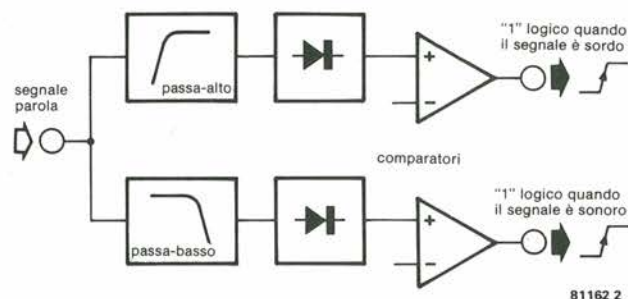



Figura 2. Si usano dei filtri per distinguere tra fonemi sonori e sordi.

3

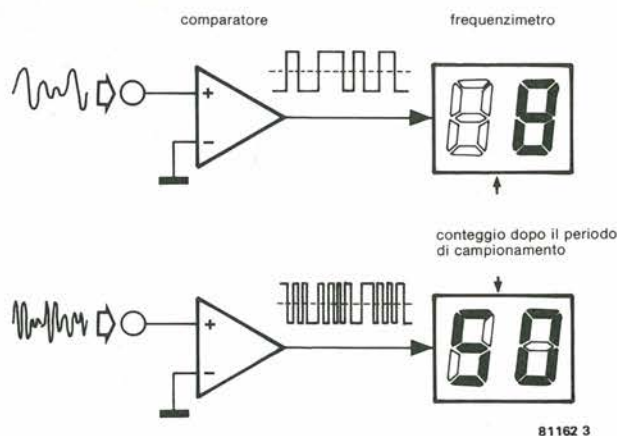



Figura 3. I suoni vengono distinti in sonori e sordi, a seconda del numero di passaggi per lo zero durante un periodo di tempo predeterminato (circa 10 ... 50 ms). La figura 3a dà un esempio di segnale sonoro e la figura 3b un esempio di segnale sordo. I frequenzimetri indicano quanti sono stati i passaggi per lo zero in un determinato periodo.

4

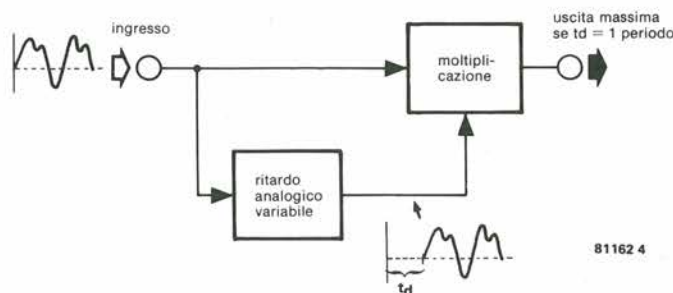



Figura 4. Come si definiscono i segnali periodici (sonori) in autocorrelazione. Il segnale della voce viene ritardato per un tempo variabile e poi moltiplicato per il segnale originale. Il segnale d'uscita integrato avrà un valore massimo quando il tempo di ritardo td sarà uguale al periodo del segnale.

singola figura di riferimento che riguarda il detto segnale. Una delle maggiori difficoltà consiste nel fatto che le figure della voce differiscono grandemente da una persona all'altra e quindi è difficile instaurare una norma. Si devono invece scegliere valori medi (sia sotto forma di singole parole o di frasi). Questo sistema di riconoscimento non potrà naturalmente essere affidabile al 100%, in quanto il dispositivo deve operare entro un determinato campo di tolleranza linguistica. Per dire le cose con maggiore semplicità: la macchina può solo rilevare se un certo segmento è all'incirca identico a ..... Quindi in questo caso il riconoscimento non dipende da chi parla. Se il riconoscimento deve essere effettuato per una determinata persona, il campo di tolleranza deve essere ristretto. Tutte le figure di riferimento apparterranno dunque ad una sola persona, per quanto anche ora si debbano prendere i valori medi, in quanto la voce di un individuo può anch'essa cambiare per la presenza di inflessioni, di enfasi, eccetera, a seconda della particolare occasione.

Fotografia. Il sistema di ricezione acustica dei dati (ADES) della AEG-Telefunken, viene qui usato per produrre schemi di cablaggio. L'operatore può inserire i dati ricavati dallo schema direttamente nel computer, attraverso un microfono. Successivamente il computer "rilegge" il display dei dati comunicandoli in una cuffia, in modo da poter correggere tutti gli errori. (Foto AEG Telefunken).

Analisi del segnale della parola

Il segnale a voce all'ingresso viene analizzato per estrarre i blocchi di dati che presentino configurazioni caratteristiche.

Analisi dei formanti

Il "Vocoder" non potrà essere usato solo per sintetizzare la parola, ma anche per analizzarla. Il segnale d'ingresso viene suddiviso in bande di frequenza, ed i segnali di uscita di ciascun filtro sono rettificati. I livelli c.c. risultanti danno un'idea molto approssimata dello spettro totale del segnale. I vocoder operano con 10 ... 20 bande di frequenza, che coprono una banda continua di frequenze. Nell'analisi della parola non occorre però l'intera banda, perchè la voce umana è composta solo da una parte di essa.

Tre o quattro filtri di formante sono sufficienti per catturare le principali risonanze della parola parlata e per calcolare l'energia totale contenuta. La risonanza viene determinata dalla cavità orale e dal tratto vocale, e quindi le voci differiscono tra loro; ci sono però tre bande medie:

500 Hz;
1400 Hz;
3300 Hz.

E la tolleranza è di circa ± 3/4 di ottava.

Parlando in modo approssimativo, sarebbe possibile calcolare il tipo di suono introdotto analizzando il contenuto energetico del canale di ciascun formante. Informazioni supplementari possono essere ottenute dal numero di passaggi per lo zero di ciascun segnale entro le bande dei filtri. Per quanto questo metodo possa essere semplice, esso permette un'affidabilità del 90% nell'analisi della voce di una sola persona, e dell'80% quando essa comprende molte persone. Il sistema potrebbe essere ancora migliorato adattando l'elaboratore del segnale al tono di chi parla (questo è infatti ciò che succede quando due stranieri comunicano tra loro. L'ascoltatore capisce meglio quando è abituato alla voce dell'interlocutore, e questo è il motivo per cui si richiede spesso la ripetizione delle frasi, senza che questo abbia a che fare con problemi di udito).

Estrazione del tono

A differenza di una nota continua che abbia ampiezza costante e frequenza costante (come le vocali prolungate), un discorso "fluente" non ha in verità una "sua" frequenza, in quanto è impossibile ripetere lo stesso segnale in modo assolutamente identico. Sia l'ampiezza che le vibrazioni sono molto irregolari e si mantengono fluttuanti. Nonostante ciò, esiste una certa frequenza media o "pseudofrequenza" che dura per un tempo brevissimo, e si conviene che questo sia il tono.

L'estrazione del tono avviene come segue: i picchi della forma d'onda del segnale della voce sono filtrati il più possibile, e quindi il segnale "ripulito" viene conformato in una serie d'impulsi. Come risultato, resterà solo la frequenza del tono.

Si usa quindi un divisore di frequenza programmabile per sincronizzare la frequenza di scansione a quella del tono. Successivamente i blocchi di fonemi possono essere sottoposti ad una trasformazione di Fourier e le "sequenze di tempi spettrali" sono confrontate, tramite la logica di allocazione, con le sequenze di riferimento memorizzate. Tenendo conto della complessità connessa a questo sistema, non suscita sorpresa che questo processo possa essere svolto solo da microprocessori o minicomputer, qualora si vogliano un'elevata velocità ed una maggiore attendibilità del riconoscimento.

Problemi relativi al confronto delle figure

La "porta logica decisionale" ha due ingressi: uno per il campione di caratteristiche ricavato dall'analizzatore e l'altro che viene alimentato in successione da tutte le figure di riferimento, procedendo anche al loro esame. Il dispositivo ha un compito difficile nel decidere, in quanto due figure non sono mai *completamente* uguali. Esso deve quindi decidere per prima cosa di quanto il segnale d'ingresso possa differire dalla figura di riferimento prima di rispondere "non uguale".
Se il campo dell'"uguaglianza approssimativa" è troppo largo, potranno essere prese decisioni errate. Se invece esso è troppo stretto, la decisione potrà diventare ipercritica. La ricerca di un compromesso ideale è una procedura complessa di cui non possiamo trattare in questa sede.
Per quanto riguarda le figure di riferimento, esse non sono memorizzate in un ordine casuale, ma sono posizionate a seconda della categoria. L'intestazione di ciascuna categoria potrà essere costituita dai suoni sonori, da certi allofoni (transizioni fra fonemi,) eccetera.

5

Figura 5. Lo schema a blocchi dell'analizzatore del formante. È analogo alla sezione di analisi di un vocoder. Analizzando le ampiezze dei canali dei diversi formanti, potrà essere definito il suono in esame.

Il riconoscimento della parola allo stato attuale

Come avrete potuto dedurre dai diversi problemi trattati in precedenza, il riconoscimento della voce è attualmente ad uno stadio di sviluppo alquanto primitivo. Attualmente è molto difficile mettere in pratica su larga scala i dispositivi di riconoscimento della parola, e ciò per i seguenti motivi:

- Questi dispositivi sono estremamente costosi. Occorrono potenti microprocessori e programmi speciali. Prima di poter scrivere dei programmi adatti occorre ottenere delle maggiori informazioni linguistiche.
- I sistemi usati per distinguere tra varie persone che parlano, non sono ancora molto sicuri.
- Il maggiore ostacolo è costituito dalla velocità troppo bassa alla quale operano i sistemi attuali. Per chiarire: il rapporto tra ingresso ed uscita è di 1 : 200, in altre parole, una breve frase che dura 6 secondi, potrà essere stampata solo dopo circa 20 minuti, nonostante il fatto che il computer possa confrontare 100 figure al secondo! I tempi di elaborazione potranno essere molto ridotti in futuro, con l'impiego di parecchi computer.

6

Figura 6. Oltre all'analisi dei formanti è anche importante l'analisi del tono. L'estrazione del tono è usata per derivare dal segnale di frequenza (media) della voce. In seguito, la frequenza di scansione viene sincronizzata in accordo con la frequenza del tono calcolata. Analizzando lo "sviluppo" del tono si potranno ricavare dei campioni, per una successiva classificazione.

Esperti americani hanno recentemente affermato che le "macchine da scrivere con le orecchie" saranno indispensabili, (ad essere ottimisti) già nel 1983. In Giappone molti fabbricanti hanno presentato degli apparecchi televisivi ai quali si può ordinare di accendersi e spegnersi, di cambiare canale, e di regolare il colore o il volume, ossia muniti di un telecomando a voce. Per quanto questa sia ancora una realtà ben diversa dall'intrattenere una conversazione con una macchina, occorre osservare che le ricerche in questo campo hanno già avuto un discreto successo. Alla fine del secolo, i computer verranno probabilmente azionati solo con comandi a voce.

Ricavato da:
Flanagan, J.L.: Speech Analysis, Sythesis and Perception. New York, 1972.

Sensore di umidita'

Sembra incredibile, ma la rilevazione dell'umidità con mezzi elettronici comporta un lavoro maggiore di quello che sembra.
Infatti, fino a non molto tempo fa, i pochi dispositivi affidabili che si potevano trovare erano troppo complicati e quindi troppo costosi per poter avere una vasta diffusione. Una ditta tedesca, la Valvo, ha recentemente fornito le caratteristiche di un sensore capacitivo dell'umidità che, nonostante la semplicità ed il basso costo, presenta molti vantaggi. Può essere direttamente incorporato in un circuito elettrico di misura, serve ad un'infinità di scopi ed è più facile da far funzionare, da tarare e da mantenere in esercizio rispetto agli analoghi dispositivi meccanici. Non serve solo a rilevare l'umidità in casa, ma anche nelle serre o negli essiccatoi.

Prima di cominciare a parlare del circuito vero e proprio, occorre definire cosa sia l'umidità. Si chiama umidità *assoluta* il numero di grammi d'acqua contenuti in un metro cubo d'aria ad una certa temperatura. Si supera il massimo dell'umidità relativa quando l'aria ha assorbito tanta acqua da diventare "satura" (aria umida). Quanta sia l'umidità che l'aria può assorbire, dipende dalla temperatura ambiente. Per fare un esempio, le finestre del vostro soggiorno tendono ad appannarsi d'inverno, quando il contatto con l'aria esterna le rende più fredde dell'ambiente a cui si affacciano. La quantità di umidità contenuta nell'aria si definisce umidità "relativa". Il suo valore si calcola dividendo l'effettiva quantità d'acqua contenuta nell'aria per la quantità massima che l'aria potrebbe contenere alla stessa temperatura, e poi moltiplicando il risultato per 100. L'umidità relativa deve stare tra il 40 ed il 70% perchè le piante, gli animali e le persone possano respirare bene, e quindi è molto importante mantenerla al valore ottimo. Un'umidità eccessiva farà arrugginire il ferro e marcire il legno.

Per i suddetti motivi, il sensore è progettato per rilevare i cambiamenti nell'umidità relativa dell'ambiente. La figura 1 mostra che il sistema consiste in un involucro in plastica perforata che contiene una membrana tesa di film plastico non conduttore, dorata su entrambe le facce. La membrana e la doratura formano rispettivamente il dielettrico e le armature di un condensatore a piastre parallele. Come si vede nella curva di figura 2, la capacità C_S è determinata dall'umidità relativa dell'ambiente H_{rel}. Questo accade perchè lo strato d'oro è talmente sottile da permettere la penetrazione dell'umidità nel dielettrico. In altre parole un aumento dell'umidità farà aumentare la capacità.

L'indicazione del sensore è precisa per una variazione dell'umidità relativa dal 10% al 90%. Al di fuori di questi limiti la precisione scenderà al 5% soltanto. Però questi livelli estremi si hanno solo in rari casi.

Il circuito di misura

Prima di parlare dello schema elettrico, bisogna considerare il principio che sta alla base del suo funzionamento. Questo lo si può vedere in figura 3. Si vede che il funzionamento è basato sulla variazione della durata degli impulsi. Lo schema a blocchi mostra due multivibratori sincronizzati M1 ed M2, che sono collegati rispettivamente ad un compensatore C_T ed al sensore di umidità che ha la capacità C_S. Quest'ultima è formata da due componen-

1

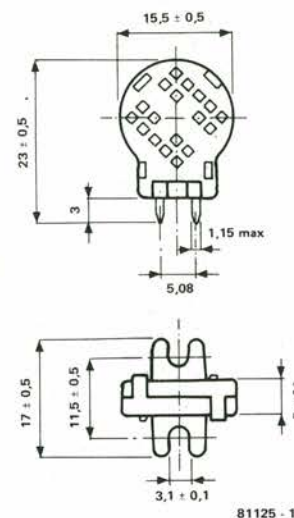



Figura 1. Il sensore capacitivo di umidità studiato dalla Valvo e le sue dimensioni in millimetri.

2

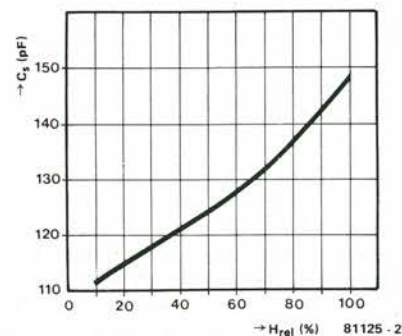



Figura 2. La relazione tra l'umidità relativa H_{rel} e la capacità del sensore C_S.

3

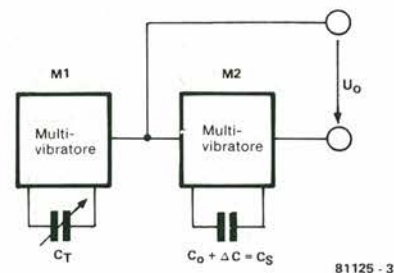



Figura 3. Lo schema a blocchi del circuito di misura.

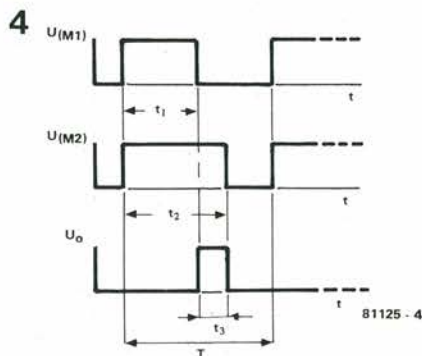



Figura 4. Come si formano gli impulsi nel circuito di figura 3. La durata degli impulsi definisce l'umidità relativa H_{rel}.

ti, una delle quali è costante (C_0) ed una è variabile (ΔC); quest'ultima dipende da H_{rel}; in altre parole: $C_S = C_O + \Delta C$

M1 ed M2 producono degli impulsi che hanno durate t1 e t2 e queste durate sono dipendenti rispettivamente dal valore di C_T e di C_S (vedi figura 4). Succede che M1 sincronizza M2 cosicchè la differenza tra le durate d'impulso t3 è uguale a t2 - t1. La lunghezza dell'impulso t3 determina quindi il grado di umidità relativa dell'aria H_{rel}. Perciò, se t3 è piuttosto breve, l'atmosfera sarà solo leggermente umida, mentre un t3 molto lungo significa un elevato grado di umidità (come per esempio in un giardino botanico).

Se M1 ed M2 hanno costanti di proporzionalità uguali e se C_T è uguale a C_O, t3 sarà proporzionale a ΔC. Se la frequenza degli impulsi è regolata ad 1/T, dove T = 2 t1 (figura 4) e se tutti gli impulsi hanno uguale ampiezza U_B, la tensione media d'uscita sarà:

$$\overline{U}_O = (t3/T)\ U_B = (\Delta C/2\ C_O)\ U_B$$

Il termine t3/T si chiama durata d'impulso relativa. La sua dipendenza dalla temperatura e dalla tensione è piccolissima, dato che:

— Le caratteristiche di entrambi i multivibratori sono identiche (ricavati per esempio da un unico 4001);
— C_S e C_T hanno coefficienti di temperatura uguali.

La tensione d'uscita U_O dipende direttamente dalla tensione di alimentazione, che perciò deve essere stabilizzata per ottenere i migliori risultati.

Lo schema pratico

In figura 5 si vede un progetto basato su due circuiti integrati 4001. Il circuito potrà essere alimentato a batteria oppure dalla rete, a seconda dell'impiego.

I multivibratori M1 ed M2 sono formati ciascuno da una coppia di porte NOR contenute nel primo 4001. Gli impulsi a 10 kHz prodotti da M1 ed M2 sono applicati al secondo 4001. In questo modo si genera una tensione impulsiva d'uscita con valore medio $\overline{U}_O$ proporzionale alla differenza tra le durate d'impulso. Le quattro porte NOR di quest'ultimo integrato sono collegate in parallelo per fornire una bassa impedenza d'uscita. Tutte le oscillazioni parassite nel circuito verranno soppresse da un circuito R-C nella linea di alimentazione (C5,C6,R3).

Circuito di linearizzazione

Dato che la relazione tra C_S ed H_{rel} non è lineare, il segnale impulsivo d'uscita $\overline{U}_O$ viene applicato ad un circuito di linearizzazione. Per motivi di chiarezza, in figura 6 questo circuito è rappresentato separatamente. Gli impulsi di tensione caricano il condensatore C7 tramite il diodo D1 e la resistenza P1. Contemporaneamente, attraverso le resistenze R4 ed R5, passa una corrente di scarica proporzionale alla tensione ai capi del condensatore, ed un'ulteriore corrente viene prelevata dall'alimentazione tramite la resistenza R6. In questo modo la tensione d'uscita U'_O è una funzione non lineare di U_{Oe}, con un'adeguata scelta di C7, P1 ed R4, R5, questa funzione può essere modellata in modo da rendere la relazione tra H_{rel} ed U'_O sostanzialmente lineare.

Con riferimento allo schema di figura 5, la tensione d'uscita potrà variare tra 80 mV ed 1 V. Questa tensione potrà essere usata per visualizzare l'umidità relativa (H_{rel}) o per scopi di controllo.

Controllo di essiccatoi a botte

Come già detto in precedenza, l'indicatore di umidità può servire per molti impieghi. Vediamo ora cosa succede nel caso di un essiccatoio a botte.

Questo apparecchio funziona riscaldando un carico umido contenuto in un tamburo in lenta rotazione. L'umidità relativa all'u-

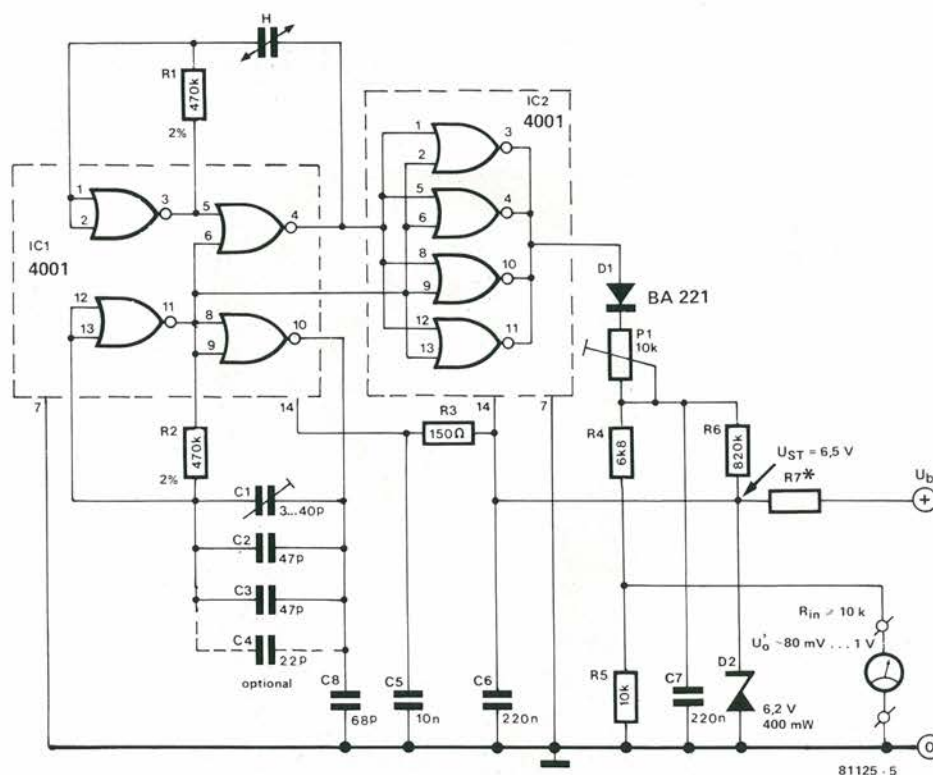



Figura 5. Il circuito di misura con uscita linearizzata. Questo circuito può essere collegato ad un alimentatore esterno. R7 va scelta in modo che sia R7 ≃ (U_B - U_{ST})/2 mA Ω.

6

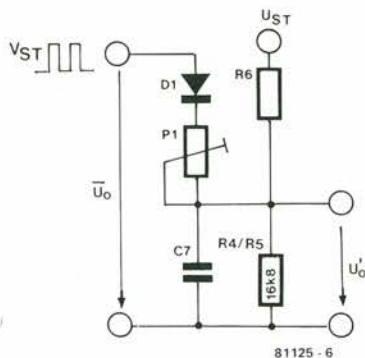
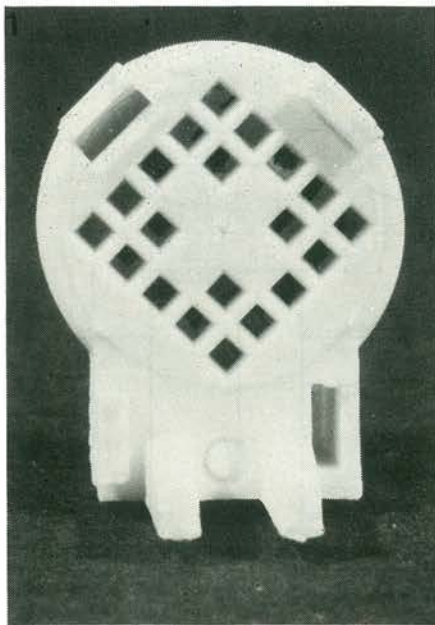



Figura 6. Il circuito di linearizzazione usato in figura 5.

scita dell'aria indica abbastanza bene se il carico è ancora più o meno umido. Il circuito di misura descritto prima, può essere utilmente impiegato per controllare l'essiccatoio, fermandolo non appena il carico abbia raggiunto un certo prefissato livello di essiccazione.

Il circuito funziona confrontando U'o con una tensione costante, in questo caso una tensione predisposta, che corrisponde al livello richiesto di H_{rel} (in altre parole un livello che indichi che il carico è asciutto). Il sensore di umidità va collocato all'uscita dell'aria dall'essiccatoio, mentre un termistore NTC va collocato nel tamburo. Il termistore serve a controllare la temperatura dell'aria entro il tamburo. Quando questa supera i 60°C, il riscaldatore deve essere spento e quando essa scende al di sotto dei 50°C, il riscaldamento deve essere nuovamente acceso. L'interruttore generale è comandato dallo sportello, in modo che l'essicazione porti alla chiusura del medesimo e si arresti all'apertura.

7

Figura 7. Cosa succede durante il funzionamento del controllo di un essaccatoio a tamburo. L'umidità relativa nell'essiccatoio diminuisce mentre il carico si asciuga. Le curve si riferiscono ad un essiccatoio domestico normale a pieno carico.

Fotografia 1. Il sensore di umidità prodotto dalla Philips.

L'umidità relativa subirà naturalmente un aumento all'introduzione di un carico umido. Si dovrà però evitare che questo aumento sia tale da causare l'attivazione dell'essiccatoio.

A questo scopo si è previsto un circuito ritardatore che mantiene U'o al di sopra della tensione di confronto per circa 2 minuti dopo la chiusura dello sportello.

L'essiccatoio potrà quindi avviarsi e girare per un tempo sufficiente da permettere all'umidità dell'aria in uscita di aumentare al di sopra del valore prefissato, dopodichè il controllo del funzionamento passerà al sensore di umidità.

La figura 7 mostra come varia l'umidità relativa all'uscita dell'aria con il passare del tempo. Essa aumenta al momento dell'avviamento del motore, poi diminuisce gradualmente fino a quando il carico raggiunge il grado di asciugatura richiesto e l'essiccatoio si spegne.

Ricavato da: Informazione tecnica N° 063, Valvo Ltd.

Costruzione e messa a punto

Transverter per la banda dei 70 cm-II

Ora che ci sono noti i principi teorici che stanno alla base del circuito del transverter (vedi Elektor di Febbraio) è giunto il momento di mettersi all'opera per la costruzione e la messa a punto. L'impiego delle basette stampate garantisce un montaggio semplice, ma l'intero circuito dovrà essere schermato. La taratura è piuttosto critica. Insomma, il lavoro che ci accingiamo a fare non è troppo semplice, per cui bisognerà seguire in ogni particolare ciascun passo della procedura indicata.

P.de Winter PEØPJW

Le apparecchiature UHF sono piuttosto sensibili alle influenze esterne. È ben noto, per esempio, che un circuito accordato può essere mandato fuori sintonia avvicinando semplicemente un dito. Componenti metallici sistemati in vicinanza di circuiti accordati ne turberanno il funzionamento a causa delle elevate frequenze in campo. Vale come regola (anche per frequenze inferiori) che i circuiti possono "vedersi" l'un l'altro, prelevarsi a vicenda le rispettive frequenze, se sono situati in posizioni ravvicinate. In che proporzione questo abbia influenza sull'accordo, dipende dalla potenza irradiata (il transverter irradierà circa 10 mW di potenza senza l'aiuto dello stadio d'uscita). Ammenoché non si prendano adeguate misure per ridurre questo fenomeno, il transverter è in grado di sollevare notevoli problemi (in particolare con l'Escopost).
È chiaro che il successo dipende in gran parte dal contenitore e dalla schermatura dei componenti irradiati verso l'esterno e tra di loro. Nel mettere in pratica le istruzioni che seguiranno bisognerà essere accurati.

La costruzione

Tutti i componenti, fatta eccezione per il relé di ricezione/trasmissione e per l'alimentatore non stabilizzato, potranno essere sistemati su di un'unica grande basetta stampata. Questa è suddivisa in quattro sezioni separate, contenenti ciascuna uno dei circuiti mostrati nelle figure 6.....9 (vedi parte prima, nel numero di Febbraio 1982).
La basetta, mostrata in grandezza naturale in figura 10, è progettata per permettere di costruire il transverter in due modi diversi: la basetta può essere lasciata intera oppure essere tagliata in quattro pezzi. Il taglio della basetta presenta alcune difficoltà, ma ha il vantaggio che ogni parte potrà essere schermata dalle altre con maggiore facilità. Se la basetta è lasciata in un solo pezzo, si dovranno piazzare gli schermi lungo le linee tratteggiate da entrambi i lati del circuito stampato.
Qualunque sia il sistema scelto, gli schermi dovranno avere un'altezza di almeno 3 cm sulla faccia superiore e di almeno 1 cm sulla faccia inferiore. La cosa migliore è di usare lamierino stagnato oppure di rame od ottone. Il rame e l'ottone sono più teneri e quindi più facili da tagliare (anche con delle normali forbici), ma sono naturalmente più costosi.
Gli schermi devono essere saldati per l'intera lunghezza su entrambe le facce della basetta stampata. Il lavoro "da lattoniere" da eseguire sulla faccia superiore è mostrato nelle fotografie 3.....5 (parte 1. Febbraio '82) e quello per la faccia inferiore nelle foto 6 e 7. I quattro lati esterni della basetta sono anch'essi provvisti di piste di massa atte a creare una scatola rettangolare sulla quale si potranno sistemare un fondello ed un coperchio asportabili.
La cosa migliore sarà di costruire i fianchi con quattro striscioline separate, ossia di non ricavarli da una sola striscia piegata in quattro in forma rettangolare, per il fatto che con questo sistema si potranno creare delle tensioni nel metallo durante la saldatura dei due lembi terminali.
Non c'é una regola che prescriva l'ordine di montaggio degli schermi, ma prima di cominciare a saldarli si dovranno praticare in essi dei fori attraverso i quali far passare i collegamenti tra le sezioni e quelli esterni, nonché per le prese BNC e le connessioni di alimentazione. La figura 10 mostra dove fare questi collegamenti. I quattro blocchetti bianchi sono dei condensatori passanti di circa 1 nF. Questi sono montati sulla parte inferiore della basetta e servono a portare l'alimentazione alle varie sezioni del transverter. I collegamenti di segnale sono montati sul lato superiore: dato che da questa parte sono ovviamente proibiti i condensatori passanti, si dovranno usare dei passanti isolati in teflon a bassa capacità (vedi foto 8 e 9).
Inoltre si dovranno sistemare qua e là diversi altri schermi. In particolare, il carico fittizio dovrà essere ben schermato per evitare che esso possa irradiare verso le altre sezioni del transverter. La serigrafia dei componenti mostra una linea tratteggiata destinata a questo scopo. La foto 4 (vedi parte prima) mostra chiaramente come effettuare la schermatura del carico fittizio sul lato superiore della basetta e la foto 6 quella del lato inferiore.
Si dovrà montare uno schermo sul lato inferiore, sotto il convertitore di trasmissione, tra L26 ed L28, per evitare l'irridiazione del segnale a 374,4.....376,4 MHz. In definitiva vale la pena di sopprimere tutte le irradiazioni nei limiti del possibile. Gli schermi corrono accanto ad L28 e la loro posizione si può vedere nella foto 7.
La sistemazione degli schermi è il primo passo da fare nella costruzione del circuito. Non si dovranno montare componenti prima di finire il lavoro di schermatura, in quanto essi potrebbero rendere molto difficoltosa la saldatura dei margini dei lamierini (questo vale specialmente per le resistenze del carico fittizio). Quindi, prima gli schermi e dopo i componenti!

Montaggio dei componenti

I componenti sono per lo più facili da montare. È meglio seguire l'ordine con cui sono elencati nella lista dei componenti.

10

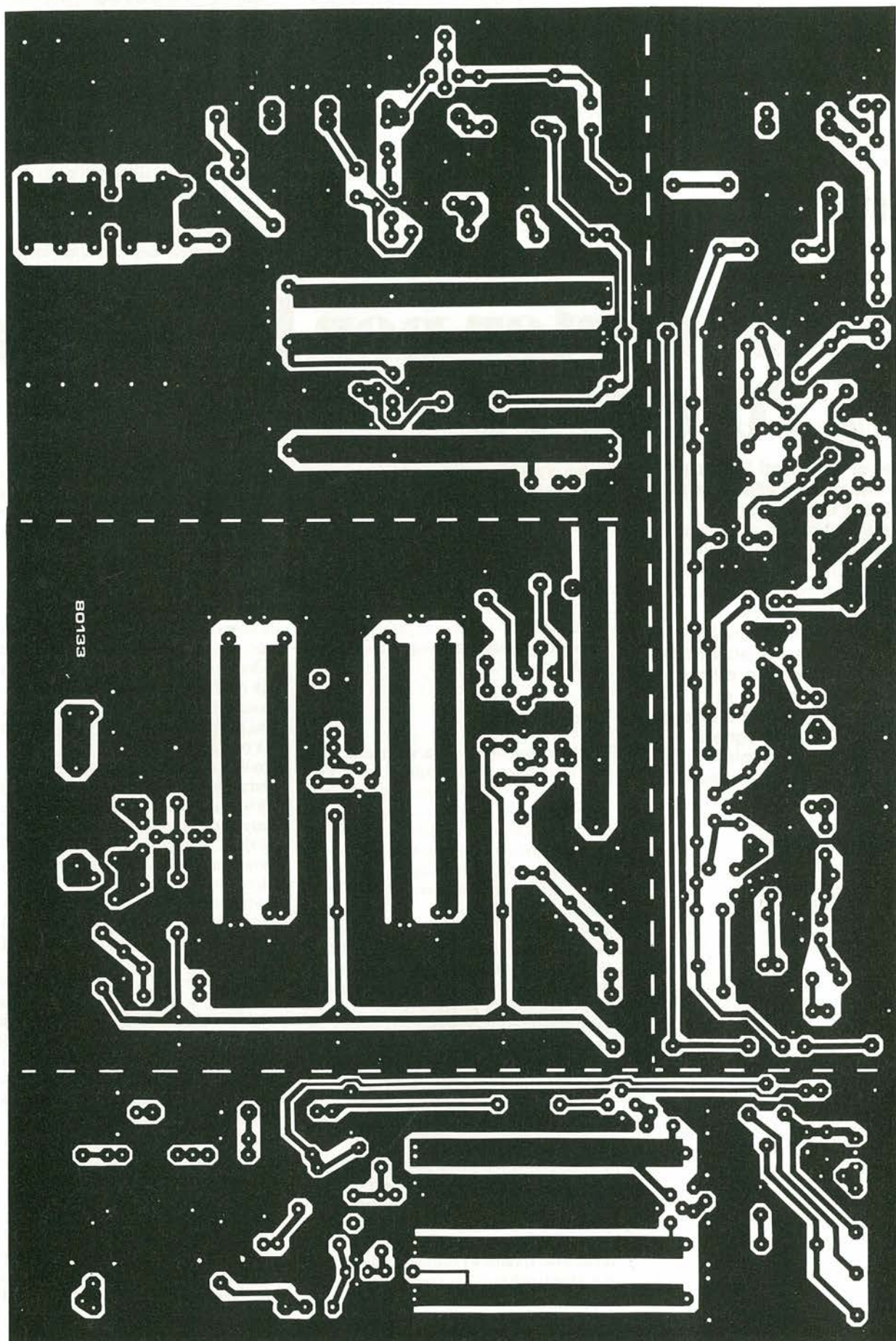
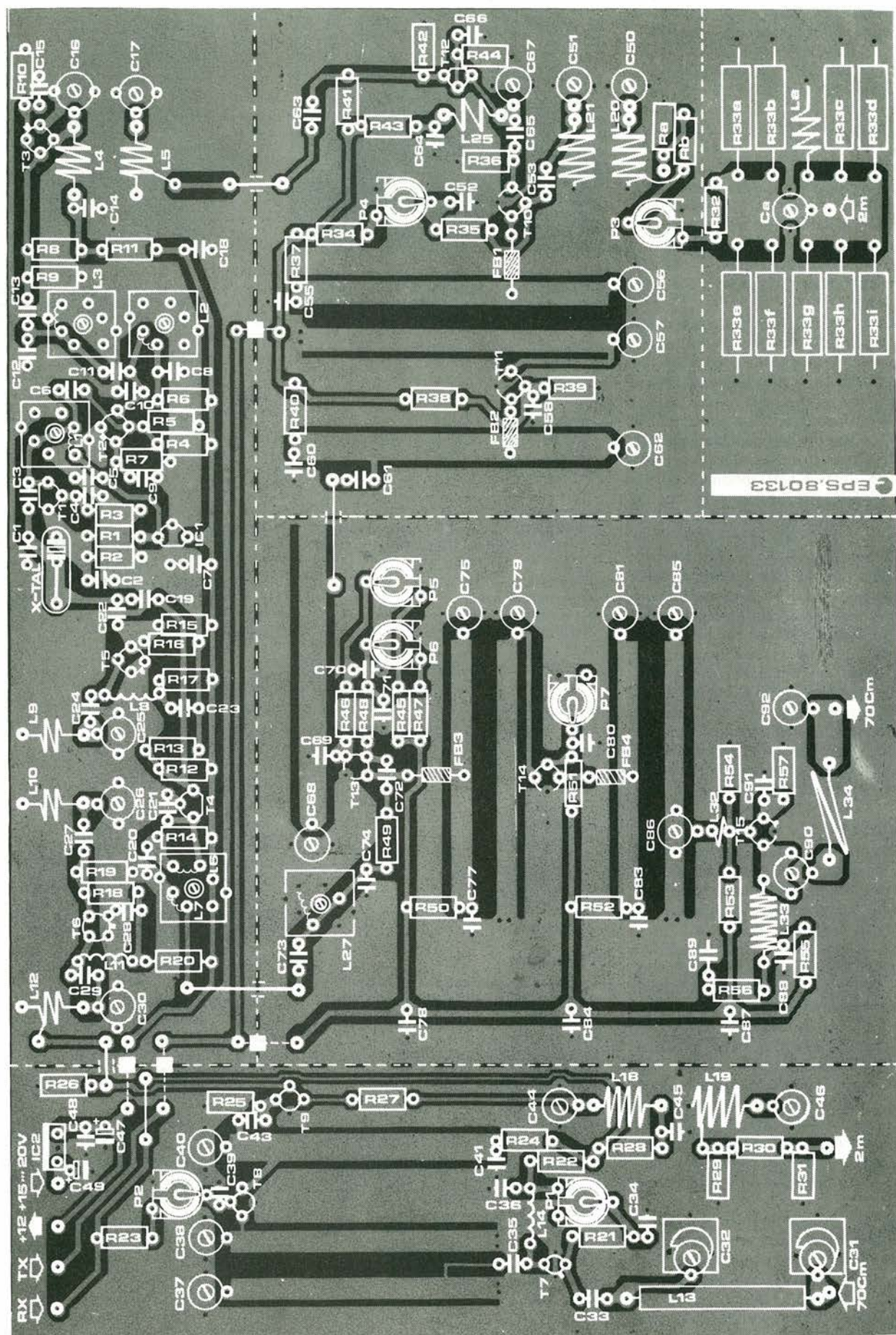



Figura 10. La basetta stampata e la disposizione dei componenti del transverter. Le quattro sezioni sono state messe insieme su un'unica basetta. Prima di cominciare il montaggio bisogna apportare una piccola modifica al lato componenti. Il foro di montaggio sotto il C di C69 deve essere aperto con un coltellino a punta per evitare che il condensatore mandi in cortocircuito la faccia superiore con quella inferiore della basetta.

Quelli contrassegnati da un asterisco (*) richiedono però un'attenzione particolare. Si tratta di R4, R8, R29.....R31 ed Ra ed Rb che vanno montate (se occorre) durante la taratura. I condensatori C42, C54, C59, C76 e C82 migliorano il disaccoppiamento delle linee a striscia (stripline) alle quali sono collegati. Questi condensatori devono essere quindi montati direttamente sulle stripline, in altre parole sul lato rame del circuito stampato (vedi foto 7). I loro terminali di collegamento devono essere più corti possibile. Essi non si vedono sul disegno della disposizione dei componenti, ma si possono osservare nelle figure 7.....9 (parte prima). Questi condensatori si trovano rispettivamente in parallelo a C41, C55, C60, C77 e C83.

Per quanto riguarda i componenti che vanno a massa vale la seconda regola: saldarli sempre su entrambe le facce della basetta! Le striscie di rame che compaiono tra le piste debbono comunque essere trattate come componenti veri e propri. I lati che vanno a massa devono prevedere un contatto tra la pista di massa inferiore e quella superiore. Questo vale specialmente per L15, L16, L23, L29 ed L31. Allo scopo si può inserire uno spezzone di filo nei due fori praticati alla base delle striscie e saldarlo su entrambe le facce della basetta.

Oltre all'elenco dei componenti, le fotografie danno un'idea del modo di costruire le bobine. La bobina dello stadio d'uscita, L34, deve essere costruita con particolare attenzione, in quanto essa è determinante per la potenza d'uscita del transverter. Con uno spezzone lungo 6,8 cm di filo di rame argento dal diametro di 1,2 mm, si deve formare un cerchio con diametro interno di 13 mm. La spira ottenuta stirata fino a raggiungere una lunghezza di 4 mm. I particolari sono illustrati in figura 12.

Taratura

Basterà poco più di un tester per tarare l'intero circuito. Il "poco più" consiste in una sonda a diodo che fornisce al tester la possibilità supplementare di misurare le tensioni c.a. in (U)HF.

La figura 11 mostra lo schema della sonda di misura e della bobina di prelievo del segnale. Collegando la sonda ad un tester con resistenza interna di circa 30 KΩ/V o più, avremo un'indicazione sufficientemente chiara da permettere la messa a punto dei diversi compensatori. Ciò è tutto quanto occorre per una corretta messa a punto. Qualora si disponga di un grid-dipmeter, se ne potrà far uso per verificare i risultati della taratura. Come ricevitore di prova durante il collaudo generale del circuito, si potrà impiegare un normale televisore.

In preparazione alla taratura, P1 dovrà essere sistemato alla sua resistenza massima e tutti gli altri potenziometri semifissi dovranno essere girati verso il basso (verso massa). Tutti i compensatori dovranno essere pressapoco nella posizione mediana.

L'oscillatore a quarzo

Usando lo stabilizzatore di tensione sulla basetta del ricevitore, oppure un alimenta-

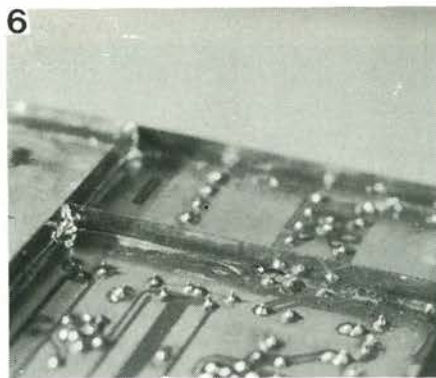



Foto 6. Il carico fittizio deve essere schermato su tutte e due le facce della basetta. Qui è mostrata la parte superiore. Gli schermi debbono essere saldati per tutta la lunghezza dei margini di unione.

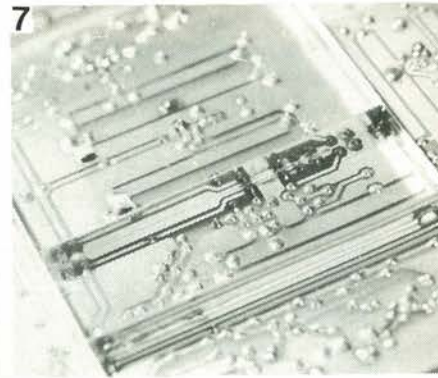



Foto 7. Lo schermo tra le sezioni a 374,4 ed a 432 MHz del convertitore d'uscita. Il risultato sarà una migliore soppressione del segnale a 374,4 MHz.

Elenco dei componenti per la figura 10:

Resistenze:
tutte da 1/8 W salvo diversa indicazione
R1,R15 = 68 k
R2,R5,R13 = 15 k
R3 = 470 Ω
R4 = 180 k . . . 270 k*
R6,R7,R10,R11,R14,R17,R20,R24,R27, R28,R37,R40,R43,R44,R49,R50,R52, R29*,R31* = 100 Ω
R8 = 68 k . . . 82 k*
R9,R16,R19 = 4k7
R12 = 150 k
R18,R21,R39 = 47 k
R22 = 2k7
R23,R25,R34,R35,R36,R38,R45,R46,R47, R48,R51 = 100 k
R26,R_a* = 56 Ω
R32,R54 = 1 k
R33a ... i = 470 1 watt (antiinduttive)
R30* = 82 Ω
R41 = 27 k
R42 = 2k2
R53 = 8k2
R55,R57 = 47 Ω
R56 = 10 Ω
R_b* = 1 k
P1,P4,P5,P6,P7 = 100 k trimmer
P2 = 50 k trimmer
P3 = 100 Ω trimmer
* = vedi testo

Condensatori:
tutti ceramici salvo diversa indicazione
C1,C42*,C54*,C59*,C76*,C82* = 47 p
C2 = 22 p
C3,C21,C74 = 12 p
C4,C5,C8,C9,C20,C48 = 10 n
C6 = 82 p
C7 = 100 n MKM
C10,C12 = 4p7
C11,C13 = 1 p
C14,C15,C18,C23,C24,C28,C29,C33,C34, C35,C36,C39,C41,C43,C45,C52,C53,C55, C58,C60,C61,C63,C64,C65,C66,C69,C70, C71,C77,C78,C80,C83,C84,C87,C88, C91 = 1 n
C16,C25,C26,C30,C37,C38,C40,C75,C79, C81,C85 = 1,5 . . . 6 p compens.
C17,C56,C57,C62,C67,C68, C86 = 2 . . . 10 p compens.
C19 = 10 p
C22 = 68 p
C27 = 2p7
C31,C32 = 2 . . . 10/13 compens. a isol. solido
C44,C46,C50,C51,C90, C92 = 2 . . . 25 p compens.
C47,C49 = 10 μ/25 V tantalio
C73 = 2p2
C89 = 47 n MKM
7 condensatori passanti da 1 nF
4 condensatori passanti in teflon a bassa capacità
Ca = 2 ÷ 10 pF (se necessario)

Semiconduttori:
T1,T4,T12 = BF 494
T2,T3,T5,T6 = BFY 90
T7 = BFT 66 (NB: BFT 66S from SGS Ates has a different lead configuration)
T8,T9,T10,T11,T13,T14 = BF 905
T15 = 2N3866 or BFY 90 or BFW 16A
IC1 = 78L08
IC2 = 7812

Bobine.
pacchetto Kaschke e filo rame smalt. ø 0,3

L1 = 9 spire
L2,L3 = 5 spire
L6/L7 = 9 + 2 spire
L27 = 6 spire

Induttanza a striscia in aria
L4 = 3 spire 1 mm CuAg ϕ 6 mm
L5 = 3 spire 1 mm CuAg ϕ 6 mm
presa a 3/4 di spira dal "lato freddo"
L8,L11,L14 = 1 μH Toko
L9/L10 = 2 spire 1mm CuAg ϕ 6 mm
L12 = 2 spire 1 mm CuAg ϕ 6 mm
per la presa vedi testo
L13 = lastrina rame (spess. 0,7 mm) lungh. 3 cm largh. 4 mm
L15,L16,L17,L22,L23,L24,L26, L28,L29,L30,L31 = striplines
L18 = 4 spire 1 mm CuAg
L19 = 4 spire 1 mm CuAg
presa a 3/4 di spira

Nota:
L18 ed L19 sono avvolte su un mandrino da 8 mm ed allungate fino ad 8 mm
L20 = 4 spire di Cu argentato da 1 mm ø 6 mm presa a 1/2 spira
L32 = Una spira filo rame argentato da 1 mm su ø5 mm
L33 = 7 spire filo smaltato da 0,4 mm avvolto su ø 3,5 mm, allungato fino ad 8 mm
L34 = circa 1 spira (vedi testo) filo rame argentato da 1,2 mm lunghezza 6,8 cm

Varie:
Quarzo da 57,6 o 96 MHz senza zoccolo, involucro esterno saldato a massa FB1....4: nuclei ferrite da 5 mm

Indice analitico dei kit di Elektor

DESCRIZIONE:	RIVISTA N°:	PAGINA:	KIT N°:	PREZZO L.:
ALIMENTAZIONE				
Porta luminosa a raggi infrarossi: alimentatore	21	2-51	E 9499/2	22.000
Caricabatterie Ni-Cd	22	3-25	E 81049	27.600
Alimentatore stabilizzato a circuiti integrati	1	6-35	E 9465	55.650
Alimentatore 0 ... 10 V	2/3	7-37	E 77059	12.800
Austereo: alimentatore	2/3	7-69	E HB11	35.600
Alimentatore per micro computer basic 'bus board'	7	12-53	E 9906	52.000
Ricaricatore affidabile	12	5-13	E 79024	31.250
Alimentatore variabile 0-50 V 0-2 A	26/27	7-83	E 80516	53.800
Alimentatore di precisione	30	11-64	E 80514	66.000
Alimentatore per compander	31	12-32	E 81117/2	27.900
Analizzatore logico (circuito alimentatore)	32		E 80089/3	45.500
Amplificatore per ampli VMOS FET	26/27		E 80505	50.000
ALTA FREQUENZA				
Modulatore TV UHF/VHF	7	12-61	E 9967	18.000
Sintonia a tasti	8	1-63	E 79519	43.500
Chassis di media frequenza	9	2-33	E 78087	25.000
Convertitore per onde corte	11	4-54	E 79650	23.250
Amplificatore d'antenna	18	11-60	E 80022	11.600
Antenna FM integrata per interni	19	12-55	E 9423	18.200
Mini ricevitore ad onde medie	19	12-59	E 9369	8.850
Ricevitore superattivo	26/27	7-78	E 80506	19.000
Tap multicanale	29	10-58	E 81008	42.000
Roger bleep	32		E 81135	22.000
Transverter per la banda dei 70 cm	34		E 80133	139.500
AUTO, NAUTICA, MEZZI MOBILI				
Modulatore di fischio a vapore	1	6-49	E 1473	13.600
Sintetizzatore di vaporiera	1	6-50	E 1471	11.700
Tachimetro per bicicletta	1	6-59	E 78041	16.700
Amplificatore per auto 4 W	2/3	7-68	E 71101	9.700
Segnale per parchimetri	5	10-33	E 9491	23.000
Lampeggiatore di potenza	9	2-18	E 78003	12.000
Protezione per la batteria	13	6-18	E 80109	11.900
Accensione a transistor	13	6-20	E 80084	37.800
Un probe ad astina per auto	13	6-26	E 80102	11.800
Temporizzatore intelligente per tergicristallo	13	6-28	E 80086	44.500
Antenna attiva per automobile	13	6-34	E 80018/1/2	25.450
Fermiamo i ladri!	13	6-38	E 80097	13.800
Indicatore della tensione della batteria	13	6-40	E 80101	14.300
Misuratore del consumo del carburante	13	6-44	E 80096	72.000
Carica batterie automatico	14/15	7-46	E 79517	51.000
Economizzatore di carburante	31	12-62	E 81013	23.700
BASSA FREQUENZA & HI-FI				
Amplificatore in PWM	23	4-36	E 80085	9.400
Preamplificatore per Pick-up	23	4-38	E 9911	46.500
Riduttore dinamico del rumore	1	6-53	E 1234	12.700
Preco 2: preamplificatore regolatore telecomandato (2° parte)	2/3	7-17	E 9398/9399	43.100
Austereo: preamplificatore fono	2/3	7-13	E HB 14	8.900
Austereo: amplificatore HI-FI 3 W	2/3	7-44	E HB 12	35.600
Amplificatore per autoradio da 4 W	2/3	7-77	E 77101	9.700
Indicatore di picco a led	2/3	7-98	E 9525	16.900

DESCRIZIONE:	RIVISTA N°:	PAGINA:	KIT N°:	PREZZO L.:
Austereo: preamplificatore	2/3	7-105	E HB13	23.700
Decodificatore stereo	9	2-23	E 79082	30.500
Topamp (30 W)	11	4-32	E 80023	20.700
Topamp (60 W)	11	4-32	E 80023/A	28.700
Assistentor, compressore della dinamica	11	4-45	E 7971	14.800
Stentore, amplificatore portatile	11	4-49	E 7970	39.700
Top-preamp	12	5-17	E 80031	89.500
Ammutolitore per disc-jockey	14/15	7-47	E 79505	22.700
Servo amplificatore	14/15	7-61	E 79509	
Consonant: preamplificatore di qualità	16	9-29	E 9945	74.000
Preconsonant	17	10-38	E 9954	16.000
Elektornado	24	5-31	E 9874	36.500
Equalizzatore (sezione di filtro)	25	6-42	E 9897/1	17.500
Equalizzatore (controllo toni)	25	6-42	E 9897/2	20.500
Analizzatore audio	25	6-35	E 9932	34.750
Amplificatore a V-FET	26/27	7-22	E 80505	85.500
Preamplificatore stereo dinamico	26/27	7-17	E 80532	12.400
Amplificatore STAMP	26/27	7-63	E 80543	9.300
Misuratore della pressione sonora	28	9-28	E 81072	25.200
Potenza bruta con raffreddatore	28	9-32	E 81082	81.300
Mini mixer	28	9-36	E 81068	80.200
Generatore di effetti sonori	30	11-34	E 81112	39.000
Sirena nave spaziale				24.400
- Spari e mitragliatrice				33.450
- Effetto bombe				24.950
- Cinguettio d'uccelli				25.900
- Effetto aerei in volo				24.300
- Auto in corsa e autoscontri				26.950
- Effetto vaporiera				25.200
Sistema compander: riduttore del rumore	31	12-32	E 81117/1	150.000
Amplificatore telefonico a induzione	34		E 82009	20.100

COMPUTER

Interfaccia per cassette micro computer basic	20	1-27	E 80050	
Estensione interfaccia cassette	20	1-27	E 80112/1/2	
Junior computer (basetta principale)	23	4-24	E 80091/1	183.700
Junior computer (display + alimentazione)	23	4-24	E 80089/2/3	33.300
Modulatore per TV-COLOR	23	4-62	E 9873	23.750
Micro computer basic	6	11-73	E 79075	103.500
Tastiera ASCII per Elekterminal	8	1-17	E 9965	106.000
Elekterminal per ingresso-uscita seriale	8	1-23	E 9966	151.500
L'estensione delle pagine dell'Elekterminal	9	2-28	E 79038	100.000
Scheda con 4 K di RAM	7	12-49	E 9885	147.000
Programmatore per PROM	26/27	7-87	E 80656	42.000
8 K RAM + 16 K EPROM	29	10-22	E 80120	229.300
Estensione della memoria del TV-GAMES	32		E 81143	246.500
Scheda ad inserzione per programmatore di Eprom	34		E 81594	17.500

CORSO DI BASIC

Prima parte: introduzione ad un semplice linguaggio per calcolatori — 5 suppl.
Seconda parte: numeri, aritmetica di base e variabili di un programma basic — 6 suppl.
Terza parte: introduzione, programmi, ricerca e correzioni — 7 suppl.
Quarta parte: programmazione (Debugging - Extended basic - Matrici - Funzioni operatore e di libreria - Istruzioni TAB - Stringhe - Operatori logici - Time sharing - Istruzioni e possibilità in NIBL)

FOTOGRAFIA & OTTICA

Dissolvenza programmabile per diapositive	20	1-63	E 81002	100.000
Temporizzatore per sviluppo foto	21	2-47	E 9840	34.500

DESCRIZIONE:	RIVISTA N°:	PAGINA:	KIT N°:	PREZZO L.:
Le fotografie di Kirlian	1	6-45	E 4523/9831	56.500
Sistema automatico per il cambio diapositive	1	6-61	E 9743	15.600
Timer logaritmico per camera oscura	4	9-15	E 9797	36.200
Doppio regolatore dissolvenza per proiettori di diapositive	18	11-56	E 9956/9955	28.000
Temporizzatore di processo	29	10-52	E 81101	48.000
Fader per proiettore di diapositive	31	12-44	E 9956/80512	39.600
Misuratore della velocità di otturazione	34		E 82005	88.500
Timer per camera oscura ad ampia regolazione	34		E 82004	43.500
GIOCHI				
Toto oracolo	21	2-47	E 79053	14.200
Il misuratore	22	3-38	E 81043/1/2	40.500
Il multigioco	22	3-43	E 81044	38.800
Il genio nel barattolo	22	3-48	E 81042	15.450
Cornamusa	22	3-50	E 81048	18.550
I nuovi giochi televisivi con sistema a microP	7	12-16	E 79006	21.500
Costruzione del computer per TV-GAMES	7	12-24	E 79073	227.500
Pocket bagatelle (versione tascabile di un vecchio gioco di destrezza)	8	1-55	E 9988	18.500
Generatore di colore	16	9-20	E 80027	44.700
Quiz Master, arbitro elettronico	16	9-43	E 79033	25.600
Treno a vapore	19	12-64	E 80019	17.000
Intelek	24	5-36	E 81124	
Scatola musicale	25	6-19	E 80502	47.700
Luci da soffitto	28	9-21	E 81012	139.000
Poster che danza (basetta)	28	9-52	E 81073	50.400
Poster che danza (poster)	28	9-52	E 81073P	—
Biglia elettronica	10	3-45	E 9753	32.000
IDEE PER LA CASA				
Porta luminosa a raggi infrarossi	21	2-51	E 9902	22.000
Porta luminosa a raggi infrarossi RX-TX	21	2-51	E 9862/1/2	17.400
Termometro da bagno	22	3-19	E 81047	20.000
Salve, tutti quanti a casa di nuovo!				
Amplificatore telefonico	7	12-34	E 9987/1/2	27.000
Riduttore di luce sensor	14/15	7-84	E 78065	21.900
Sistema interkom	24	5-25	E 80069	30.900
Campanello a sensore	28	9-58	E 81005	13.000
Allarme per frigorifero	31	12-28	E 81024	14.700
Scrambler	31	12-50	E 81142	36.100
STRUMENTI DI MISURA				
Prova transistor di lusso	24	5-21	E 80077	30.150
TV-Scopio	21	2-20	E 9968/1	17.500
TV-Scopio (versione base)	21	2-26	E 9968/ 2/3/4/5F	87.000
Generatore di funzioni semplici	1	6-27	E 9453	57.600
Gate dipper	9	2-14	E 79514	33.500
Il digifarad	9	2-46	E 79088/1/2/3	59.000
VSWR Meter	16	9-22	E 79513	21.650
Il digidisplay	17	10-24	E 80067	26.000
Millivoltmetro CA e generatore di segnali	17	10-42	E 79035	26.000
Sonda logica versatile	19	12-28	E 9329	12.750
Tracciacurve per transistor	25	6-50	E 80128	6.800
TV-Scopio versione ampliata - Basetta memoria	25	6-52	E 9969/1	42.600
TV-Scopio versione ampliata - Circuito Trigger			E 9969/2	13.800
TV-Scopio versione ampliata - Base tempi I			E 9969/3	14.200
Il grande VU Meter				
Il grande VU Meter - Versione base	28	9-48	E 81085/1	30.000
Il grande VU Meter - Estensione 240 V			E 81085/2	59.200
Rilevatore di fonemi sordi e sonori	29	10-26	E 81027/1/2 E 81071	101.000
Voltmetro digitale $2^1/_2$ cifre	29	10-65	E 81105/1/2	61.200
Misuratore di picco del compander	31	12-32	E 9860	14.500

DESCRIZIONE:	RIVISTA N°:	PAGINA:	KIT N°:	PREZZO L.:
Display a led con UAA 180 del compander	31	12-32	E 9817/1/2	27.000
Barometro digitale	32		E 81173	78.000
Convertitore di decibel	32		E 81069	35.800
Analizzatore logico (circuito base)	32		E 81094/1	124.500
Analizzatore logico (circuito entrata)			E 81094/2	21.500
Analizzatore logico (circuito memoria)			E 81094/3	26.500
Analizzatore logico (circuito cursore pilotaggio)			E 81094/4	47.500
Analizzatore logico (circuito display)			E 81094/5	23.000
Generatore di forme d'onda	32		E 79017	40.000
Accoppia transistor	32		E 81123	18.500
Strumento da pannello a cristalli liquidi	34		E 82011	59.400
Oscillatore sinusoidale ponte di Wien	34		E 82006	33.000
STRUMENTI MUSICALI				
Generatore di note universale	20	1-37	E 9915	
Piano elettronico: Modulo per ottave				
Piano elettronico: Alimentazione				
Piano elettronico: Filtro pre-ampli				
Piano elettronico: Tastiera per piano 5 ottave				
Piano elettronico: Tastiera per piano 7 ottave				
Piano elettronico: Tastiera per piano 8 ottave				
Un pianoforte che sembra proprio un pianoforte (modifiche del progetto)	21	2-57		
Xilofono	22	3-21	E 81051	20.500
Generatore di ritmi IC	5	10-43	E 9344/3	62.850
Il "Digibell"	6	11-70	E 9325	22.500
Fuzz box variabile	8	1-59	E 9984	15.000
Semplici effetti sonori	9	2-53	E 79077	19.500
Modulatore ad anello	10	3-16	E 79040	20.000
Unità di riverbero digitale	10	3-36	E 9913/1/2	
Sewar, per effetti musicali	12	5-26	E 80009	42.900
Il Chorosynt, strumento a tastiera	18	11-31	E 80060	137.000
Il Vocoder di Elektor	18	11-38	E 80068/1/2	39.650
Il Vocoder di Elektor			E 80068/3	30.600
Il Vocoder di Elektor			E 80068/4	57.200
Il Vocoder di Elektor			E 80068/5	11.600
Duplicatore di frequenza per chitarra	19	12-48	E 80065	14.500
High-boost (ampli/toni alti per chitarra)	34		E 82029	26.500
TEMPORIZZATORI, ALLARMI, SUONERIE				
Contaminuti chiocciante	8	1-51	E 9985	20.500
Elekdoorbell	9	2-19	E 79095	41.700
Rivelatore a prossimità	9	2-50	E 9974	30.500
Monoselektor, telecomando multiuso	11	4-37	E 79039	70.700
Timer controller programmabile	12	5-53	E 79093	62.300
Sistema d'allarme centralizzato	16	9-51	E 9950/1	32.000
Sistema d'allarme centralizzato			E 9950/2	27.700
Sistema d'allarme centralizzato			E 9950/3	10.000
Termometro digitale	17	10-20	E 80045	26.000
Relais capacitivo	19	12-54	E 9368	13.200
Timer per camera oscura ad ampia regolazione	34		E 82004	43.500
VARIE				
Volete una voce strana?	12	5-50	E 80054	26.700
Sostituto logico del potenziometro a carbone	19	12-41	E 9192	40.250
Disturbatore elettronico	10	3-32	E 80016	11.200
Saldatore a temperatura controllata	4	9-43	E 9952	32.000
Campi magnetici in medicina	4	9-43	E 9827	13.900
Sirene	6	11-61	E 9751	14.500
Termometro	6	11-63	E 9755/1/2	44.100
Interruttore al tatto	7	12-65	E 79052	
Monitor digitale del battito cardiaco	26/27	7-94	E 80071	72.200
Monitor digitale del battito cardiaco (display board)			E 80145	
Illuminazione per vetrina	26/27	7-89	E 80515/1/2	35.200
Rivelatore di movimento	29	10-56	E 81110	41.000
Display universale a led con UAA 170	34		E 82015	20.350

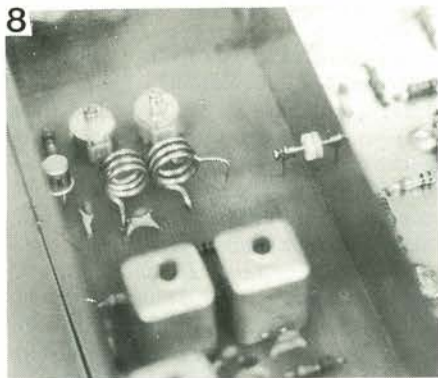



Foto 8. Una veduta delle bobine L4 ed L5. Si noti che esse sono avvolte nel medesimo verso, e si osservi la posizione della presa! Si può anche vedere uno dei passanti in teflon.

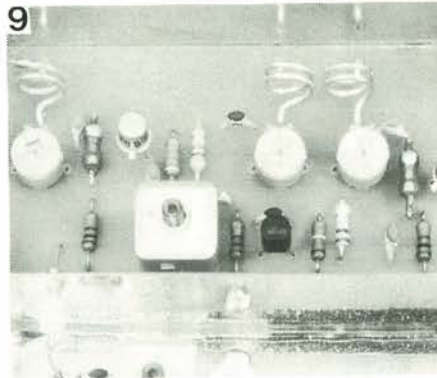



Foto 9. Le bobine a nucleo d'aria L9, L10 ed L12, che appartengono al moltiplicatore da 288 MHz. L9 ed L10 vengono piegate leggermente per ravvicinarle ed ottenere così un accoppiamento critico nel filtro passabanda.

tore esterno da 12.....13,8 V, si alimenterà la basetta dell'oscillatore a quarzo e si potrà controllare il 78L08 (IC1); si dovranno misurare 8 V ai capi di C5.
L'oscillatore a quarzo va correttamente sintonizzato collegando il tester come amperometro in serie all'alimentatore e regolando lentamente L1. L'amperometro indicherà una corrente che aumenta lentamente fino a raggiungere un livello massimo, dopo il quale si ha una brusca caduta. A questo punto l'oscillatore cessa di oscillare. L'oscillatore deve sempre avviarsi spontaneamente al picco di corrente quando si attacca e si stacca ripetutamente l'alimentazione. Ciò si potrà verificare controllando che l'amperometro risalga ogni volta rapidamente al valore predisposto. Nel prototipo questo livello era di circa 50 mA.

Lo stadio amplificatore a 57,6 MHz

Insieme ad L6/L7, questo stadio viene regolato per ottenere la massima lettura sullo strumento collegato alla sonda a diodo (senza la bobina di prelievo del segnale): i terminali d'ingresso della sonda dovranno essere collegati ad L7. Il multimetro è disposto sulla portata di 50 μA.
La frequenza può essere controllata applicando il segnale all'ingresso di un televisore con l'aiuto di una bobina sul canale A (VHF). La frequenza sarà giusta se l'immagine del canale TV ricevuto diventerà buia avvicinando la bobina di accoppiamento ad L6/L7.

Taratura del moltiplicatore a 230,4 MHz

Si devono regolare le bobine L2 ed L3 alla frequenza di 115,2 MHz. Per determinare il punto di risonanza dei circuiti, si deve misurare la corrente di collettore di T2 collegando il tester ai capi di R6 (1 V/10 mA).
Quando L2 sarà in risonanza la corrente scenderà ad un minimo, ed aumenterà quando L3 sarà correttamente sintonizzata.
Se la regolazione risulta impossibile perché T2 non conduce, si deve montare R4. Il valore di R4 deve essere abbastanza grande da garantire una corrente di collettore di circa 0,5 mA quando l'oscillatore viene escluso. Il suo valore potrà stare tra 180 e 270 kΩ a seconda della tensione tra base ed emettitore.
Lo stesso vale per R8 che si riferisce a T3. Il valore di R8 potrà essere tra 68 ed 82 KΩ. In questo caso si misura la corrente di collettore ai capi di R11 (circa 0,05 V). Si possono ora portare alla risonanza le bobine L4 ed L5 con l'aiuto di C16 e C17 (la frequenza sarà di 230,4 MHz).
Come risulta evidente dalla fotografia 8, le due bobine debbono essere avvolte nello stesso verso. La sonda di misura a diodo va collegata alla presa di L5, che si trova a 3/4 di spira (vedi foto8). Prima di effettuare la taratura occorre però ravvicinare tra loro le bobine L4 ed L5 (senza che si tocchino, altrimenti sarebbe cortocircuito!). Si commuta quindi il tester di nuovo alla portata di 50 μA. Si usa dapprima C16 per ottenere il livello di picco, dopodiché questo livello è portato al massimo con la regolazione di C17. Si può ripetere varie volte questa procedura fino ad ottenere il massimo livello possibile. Si allontanano infine le bobine L4 ed L5 fino a che il livello indicato inizia a scendere. Il circuito sarà così in accoppiamento critico. Si può ora ritarare l'intero circuito moltiplicatore mediante L2, L3, C16 e C17. Se occorre si può verificare nuovamente la sintonia con il televisore, che stavolta sarà predisposto per una frequenza leggermente superiore a quella del canale H_1. Molti televisori possono captare al limite di frequenza di 230,4 MHz.

Regolazione del moltiplicatore a 288 MHz

Questa regolazione è molto più facile da portare a termine della precedente. Si collega ora la sonda a diodo alla presa intermedia di L12. Si avvicinano tra loro le bobine di L9 ed L10. La regolazione va fatta solo sui compensatori per ottenere la massima lettura sullo strumento. Il primo lavoro da fare riguarda il filtro passabanda e C25 - C26. Questi compensatori debbono essere regolati uno dopo l'altro per la massima lettura fino a quando non sia più possibile migliorare il risultato. Si potrà poi "affilare" l'uscita con C30.
La foto 9 mostra le tre bobine coinvolte in questo stadio della taratura. Come nel caso del moltiplicatore, che era stato regolato a 230,4 MHz, il filtro passabanda è accoppiato criticamente ad L9 ed L10. Il metodo usato è lo stesso dell'altro moltiplicatore.

Il convertitore di ricezione

L'uscita del convertitore di ricezione è mandata direttamente al ricevitore per i 2 metri tramite un attenuatore da 50 Ω (R30).
Questa resistenza deve però essere sostituita da un ponticello durante la taratura. Più tardi si potrà montare nelle posizioni R29.....R31 un circuito attenuatore (—5 oppure —10 dB) a seconda del coefficiente di amplificazione del convertitore e della sensibilità del ricevitore. Il filtro passabanda che comprende L18 ed L19 potrà ora essere messo a punto con l'aiuto di C44 e C46 ad un livello massimo del rumore. Questa sezione appare nella fotografia 10. Attenzione all'accoppiamento delle bobine! La distanza tra L18 ed L19 è determinata da quella tra i due fori di montaggio centrali.
Il campo di lavoro di T7 (BFT 66) viene stabilito mediante P1. Questo potenziometro va regolato in modo che alla configurazione di R22, C36 ed L14 appaia una tensione di 6V. Con C31 e C32 girati alla minima capacità, si può applicare un segnale di prova alla presa di antenna di convertitore.
Questo segnale può provenire da una potente stazione locale a 70 cm. Una frequenza adatta sarà quella di 432,3 MHz che è la terza armonica di 144,1 MHz. Il ricevitore a valle deve essere sintonizzato nelle vicinanze dei 144,3 MHz (la cosa dipende dalla precisione del quarzo a 57,6 MHz). Con questa regolazione provvisoria, il segnale di prova dovrà già risultare udibile. Si potrà ora usare l'S-meter del ricevitore come strumento di misura. Si regoleranno C37, C38 e C40 per la massima indicazione del predetto strumento.
Durante la taratura P2 era stato girato verso massa, per cui l'amplificazione di T8 sarà bassa. Dopo aver regolato correttamente tutti i trimmer, si potrà ora girare P2 tutto verso l'alto. La taratura finale riguarda il filtro a pi greco d'ingresso. Allo scopo occorre ricevere un segnale debole ma stabile dall'antenna. Il filtro a pi greco, che funziona non solo da passabasso, ma anche da circuito di adattamento d'impedenza, potrà ora essere messo a punto per il massimo rapporto segnale/rumore. Si regola prima C32, poi C31 e poi di nuovo C32 fino ad ottenere il migliore risultato.
Nota: un massimo del rapporto segnale-/rumore non corrisponde di solito ad un massimo del segnale oppure del rumore in ricezione. Il giusto livello si raggiunge quando anche segnali molto deboli sono chiaramente udibili. Questa messa a punto è quindi eseguita completamente "ad orecchio".

Il convertitore d'ingresso del trasmettitore

Occorrerà un trasmettitore sui 2 metri con una potenza d'uscita tra 1 e 10 W per produrre un segnale FM di controllo, non modulato, che faciliterà la taratura. Per tenere al minimo la dissipazione prodotta

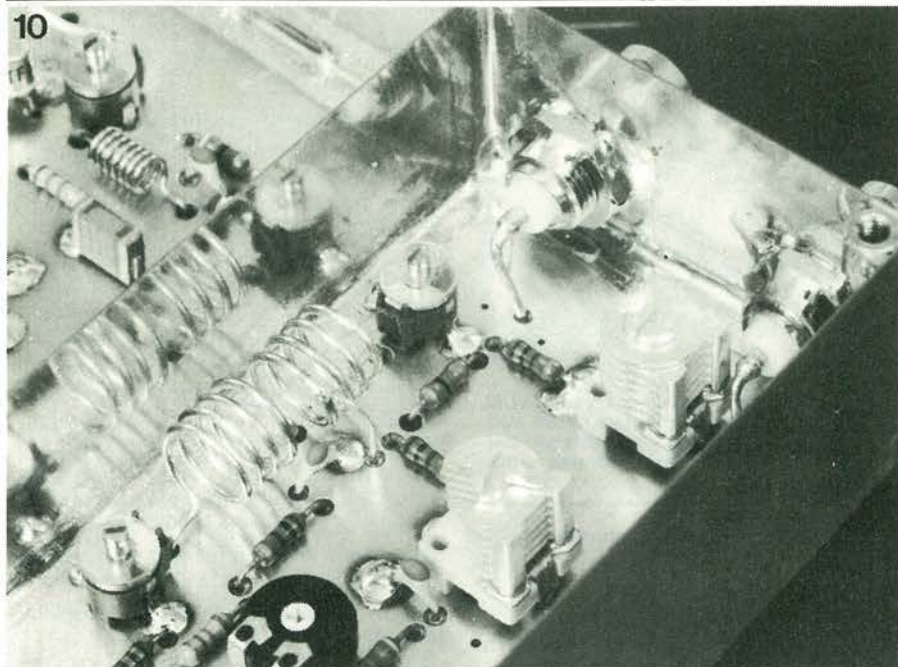



Foto 10. L'uscita del convertitore di ricezione consiste nelle bobine in aria L18 ed L19, seguite talvolta da un circuito attenuatore. Si osservi come sono montate queste bobine!

dal carico fittizio e dal trasmettitore, sarà opportuno mantenere la potenza d'uscita al di sotto dei 5W, o meglio più bassa possibile.
Prima di accendere il trasmettitore, occorre tarare l'amplificatore a 230,4 MHz. Allo scopo si collega la sonda di misura al punto di congiunzione tra il gate 1 di T10 e C65. Con C67 si può ottenere un livello massimo ben deciso (se occorre, modificare leggermente la forma fisica di L25). Questa regolazione influenza il circuito moltiplicatore, cosicché si dovranno rimettere a punto C16 e C17. I tre compensatori dovranno, come di norma, essere regolati varie volte. Il controllo può essere effettuato misurando la corrente di collettore di T12. Il risultato si ottiene misurando la tensione ai capi di R43, che sarà minima quando il circuito sarà ben accordato.
Si potrà ora accendere il trasmettitore a 2 metri. Successivamente si porterà la bobina della sonda a diodo (vedi figura 11) vicino ad L20. Si gira adesso P3 verso l'alto fino ad ottenere un risultato valido sulla scala dello strumento (per esempio il centro scala). Si piazza quindi la bobina della sonda tra L20 ed L21. Si regolano C50 e C51 per un massimo della lettura. Questo può richiedere la riduzione del livello di controllo mediante P3.
Si stacca ora la bobina dalla sonda, collegando quest'ultima alla presa intermedia di L22 (si tratta del drain di T10 dopo FB1). Per le successive tarature, il trasmettitore a 2 metri dovrà naturalmente essere acceso, per produrre il segnale da convertire! Si regola C56 per una lettura massima, e poi si ripete la messa a punto di C50, C51 e C67 (la sonda di misura sarà sempre collegata allo stesso punto). Successivamente si porta la sonda su C61. Si ricerca ancora un livello massimo regolando alternativamente C56 e C57 e quindi C62. Si usa infine P4 per trovare il livello massimo (in posizione mediana).
Si potrà quindi intraprendere la regolazione approssimativa del convertitore di ingresso e di uscita del trasmettitore.

Il convertitore di uscita del trasmettitore

Durante la prima parte della procedura di messa a punto, questo convertitore non ha bisogno di un segnale di controllo perché si tratta di effettuare una modifica al circuito d'ingresso a 57,6 MHz. Si collega la sonda a diodo tra R49 e C72, e poi si regola il nucleo (che non si vede in figura 9!) di L27, in modo da rendere massima la lettura. Questa regolazione influisce sui circuiti della basetta dell'oscillatore, per cui bisognerà precedere al riallineamento di L6 ed L7. Si ripeterà il procedimento un paio di volte.
Si colleghi ora la sonda di misura alla presa intermedia di L28 (il drain di T13 prima di FB3) e si regoli C68 per avere la lettura massima a trasmettitore acceso. Si dovrà anche procedere ad una nuova regolazione di C62. Una regolazione di L27, L6 ed L7 conduce spesso ad ulteriori miglioramenti. Mantenendo la sonda sempre collegata allo stesso punto, si regolano anche P5 e C75 per la massima uscita. C81 può aumentare ancora la lettura, dopodiché si può concludere il lavoro a questo punto di misura regolando al massimo P6. La corrente di drain di T14, misurata ai capi di R52, viene regolata da P7. Il giusto valore per questa corrente è di circa 10 mA, che corrisponde ad 1 V ai capi di R52.
Prima di mettere a punto lo stadio d'uscita si deve mettere in parallelo a questa un resistenza di 56 Ω che funzionerà da carico: ai capi di questa resistenza si deve collegare la sonda di misura a diodo. Si può ora tarare il resto del circuito, cominciando da C81 e C85. Dato che è presente un filtro passabanda, questi compensatori vanno regolati per il massimo livello, iniziando da C85. Per il momento si lascia in pace C86 (in posizione mediana). Tocca poi al circuito d'uscita: si regolano per la massima indicazione C90 e C92. In questo modo si è completata la messa a punto approssimativa del transverter. Ora, con la sonda collegata ai capi della resistenza di carico da 56 Ω posta all'uscita, si potrà leggermente migliorare la taratura della sezione trasmittente. Il risultato è una potenza d'uscita leggermente superiore ed un segnale più pulito. Si cerca ancora la massima lettura ripetendo tutte le regolazioni.
In breve, la regolazione di affinamento finale viene condotta nel seguente ordine: Per prima cosa si rivede la posizione di C62

Foto 11. Lo spettro tra 0 ed 1,8 GHz. La potenza d'uscita è 50 mW (+17 dBm) ed il transistor d'uscita impiegato è un BFY 90.

e C68, terminando con quest'ultimo. Si fa lo stesso con C6/C7 e C27, P5 e P6, C75 e C79, C81 e C85. Si può ora portare al massimo l'uscita con C86 (sistemato a non più del 50% della sua capacità). Questa regolazione influenza C85, per cui esso deve essere nuovamente ritoccato. Si passa infine a C90 e C92.

La linearità del transverter è in parte determinata dalla posizione di P3. Se la potenza massima d'ingresso è minore di 10 V, si dovrà regolare verso l'alto P3 fino a quando una caduta nella potenza di controllo si tramuterà direttamente in una caduta della potenza d'uscita. Se ciò non è possibile, diverranno necessarie Ra e Rb. La potenza generata da T15 è di circa 50 mW, che corrisponde ad una caduta di circa 1,3 V sulla resistenza da 56 Ω, misurata con la sonda ed il tester. A questo livello, la corrente di riposo che passa attraverso T15 è di circa 10...12 mA, che corrisponde ad una caduta di tensione su R55 di circa 0,5 V. Un poco di più od un poco di meno sarà naturalmente senza conseguenza, basta che la corrente a riposo non scenda al di sotto di 1/10 della corrente di collettore a modulazione piena.

La foto 11 mostra lo spettro completo da 0 a 1,8 GHz. In questo caso è stato usato nello stadio d'uscita un BFY90. Questo spiega la potenza relativamente elevata in quarta armonica (1728 MHz); una prestazione migliore si ottiene con un 2N 3866. Il marcatore dell'analizzatore di spettro indica il segnale a 432 MHz. Questo significa che il picco di segnale mostrato è inferiore al valore misurato. In realtà il picco si estende fino a +17 dBm (= 50mW).

11

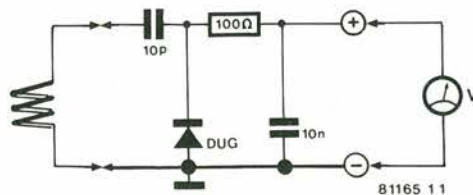



Figura 11. Tutte le operazioni di taratura possono essere portate a termine con un normale tester, al quale basterà aggiungere questa sonda di misura a diodo. La bobina di accoppiamento è usata solo durante le misure eseguite "senza fili".

12

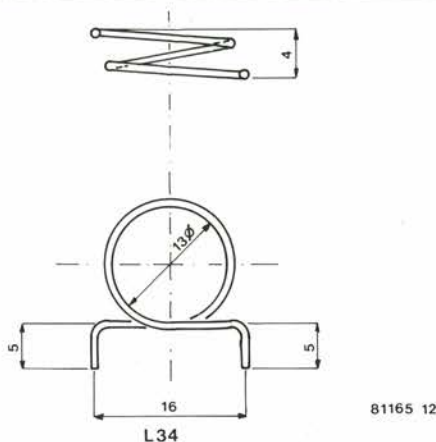
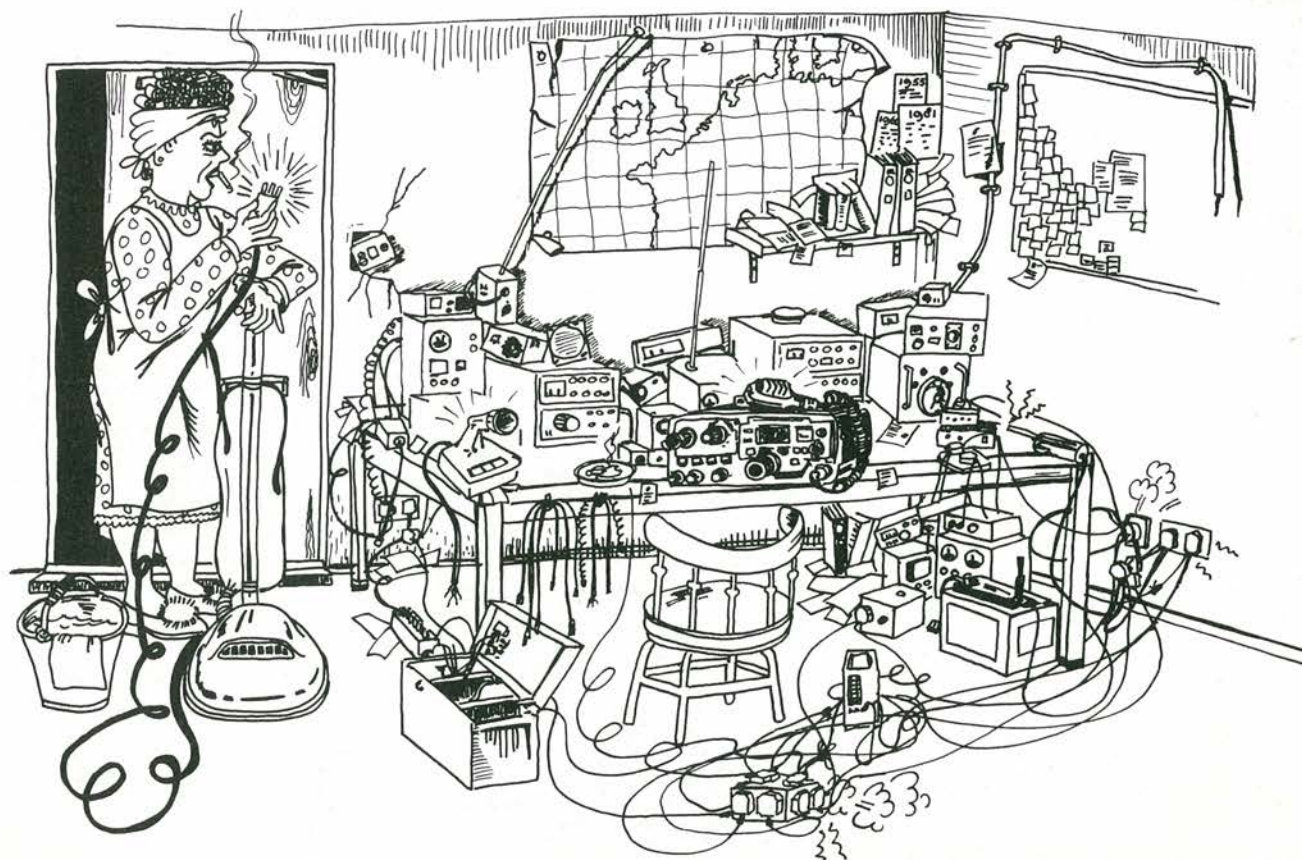
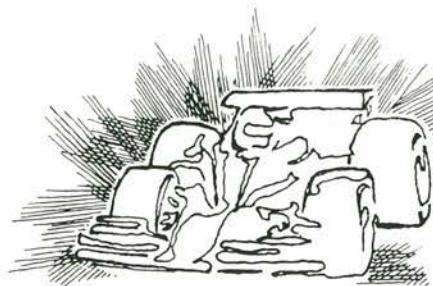



Figura 12. Il disegno costruttivo di L34. Il sistema indicato darà i migliori risultati.

Come mostra la foto 2 della prima parte, la soppressione delle interferenze è migliore di 64 dB entro la banda. Al di fuori della banda la cifra è prossima ai 55 dB e questo non è sufficiente per una trasmissione diretta. L'immagine della foto 11 può essere migliorata di molto sistemando un amplificatore lineare dopo il transverter, in quanto l'amplificatore sia ben regolato. I lettori che volessero uscire con questo livello di soli 50 mW, dovranno inserire dopo il transverter un altro filtro passabanda, per poter mantenere puliti sia la propria coscienza che l'etere.

Contatore/cronometro per micropiste

Una giuria elettronica per le corse dei mini-car

Il progetto verrà accolto con giubilo dai membri della confraternita dei tifosi del mini-car, siano essi vecchi oppure giovani. Esso completa la micropista di casa con un contatore completo di giri di pista e con un cronometro che la porta al livello dei più sofisticati circuiti di questo tipo.

A. Schwall

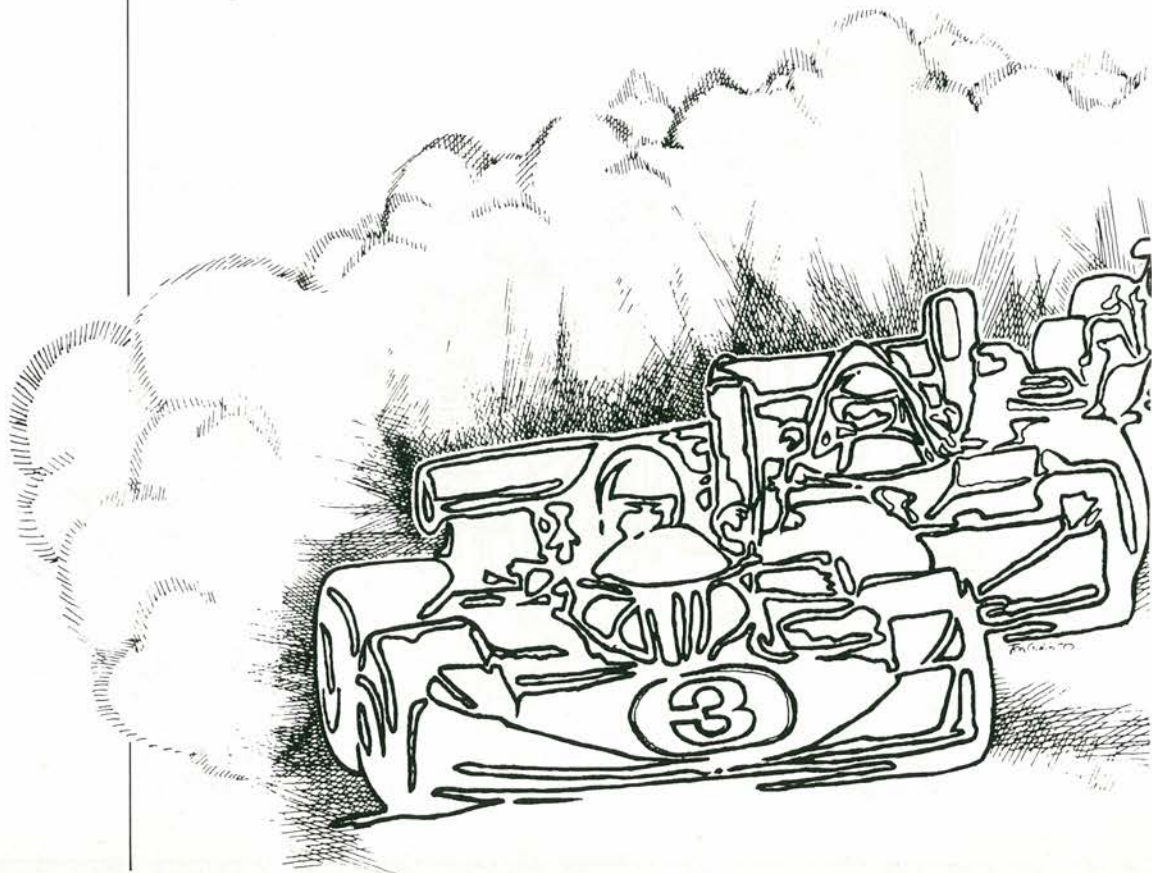
Il circuito fornisce i dati di corsa per una pista a due fessure. Ciascuna vetturetta ha a disposizione il proprio cronometro e contagiri. Il numero dei giri di pista viene predisposto prima della gara, ed il cronometro parte al via della corsa. Ogni volta che una vettura passa la linea del traguardo, viene sottratta un'unità dal contatore. Quando si è completato il numero di giri predisposto, il cronometro si arresta, permettendo la lettura del tempo di gara. Inoltre viene tolta la corrente perchè la corsa è finita.

Lo schema a blocchi

Lo schema a blocchi del contatore/orologio si vede in figura 1. Premendo il pulsante "start", il cronometro viene azzerato. L'ingresso di clock è alimentato da un'onda quadra con frequenza di 1 Hz esatto. Questa frequenza viene derivata dalla frequenza di rete tramite un divisore per 50. L'orologio resterà in moto fintanto che la porta logica è aperta, e questa situazione dipende dallo stato dei due contatori dei giri di pista.

Questi ultimi contatori sono predisposti al numero di giri previsti per la gara contemporaneamente all'azzeramento del cronometro. Ogni volta che l'automobilina attraversa la linea del traguardo, viene mandato un impulso di conteggio al relativo contatore, che indicherà zero alla fine della corsa. Il segnale di uscita del contatore assumerà quindi il livello logico zero provocando l'arresto del cronometro ed azionando, tramite un buffer, un relè destinato ad interrompere l'alimentazione alla pista.

Lo schema elettrico

Il cronometro dello schema di figura 2 è formato da quattro divisori decimali IC2...IC6. Essi contengono anche le decodifiche/pilota per i display a sette segmenti. Il contatore decimale IC3 è collegato come divisore per sei. Di conseguenza

LD1 ed LD2 faranno vedere i secondi ed LD3 - LD4 i minuti. Si osservi che questi display non sono muniti di resistenze limitatrici di tensione (fatta eccezione per R5 ed R6). Queste non sono necessarie in quanto gli integrati contengono i circuiti di pilotaggio dei segmenti. Gli zeri iniziali vengono soppressi collegando i punti RB1 ed RB0.
Il segnale ad 1 Hz è erogato da IC1 che diventa un divisore per 50 con l'aiuto di N2 ed N3. Il segnale a 50 Hz viene ricavato dall'avvolgimento secondario del trasformatore. Il transistor T1 converte il segnale in un'onda quadra.

Il contatore di giri di pista

Per i due contagiri identici vengono usati dei contatori 4029; IC9 ed IC10 per il primo, ed IC13 - IC14 per il secondo. Questi contatori sono programmabili e possono contare in avanti oppure all'indietro. La programmazione si fa con i due commutatori a dieci posizioni S3 ed S4. I valori binari raggiungono gli ingressi dei contatori dopo aver subito una decodifica da parte di una matrice a diodi. Un impulso positivo sull'ingresso "preset enable" (prodotto dalla pressione del pulsante "start") fa partire il tutto. A differenza degli integrati dei contagiri, il 4029 non comprende lo stadio pilota per i segmenti. Si devono quindi usare le resistenze di limitazione della corrente (R16...R43) collegate ad IC11/IC12 ed a IC15/IC16.
Il segnale di "zero" dello schema a blocchi di figura 1 viene ricavato dal segnale di riporto (CO) dei contatori delle decine. Questo sarà "0" non appena il contagiri arriva alla cifra zero, premesso che il 4029 sia stato predisposto come decontatore.

1

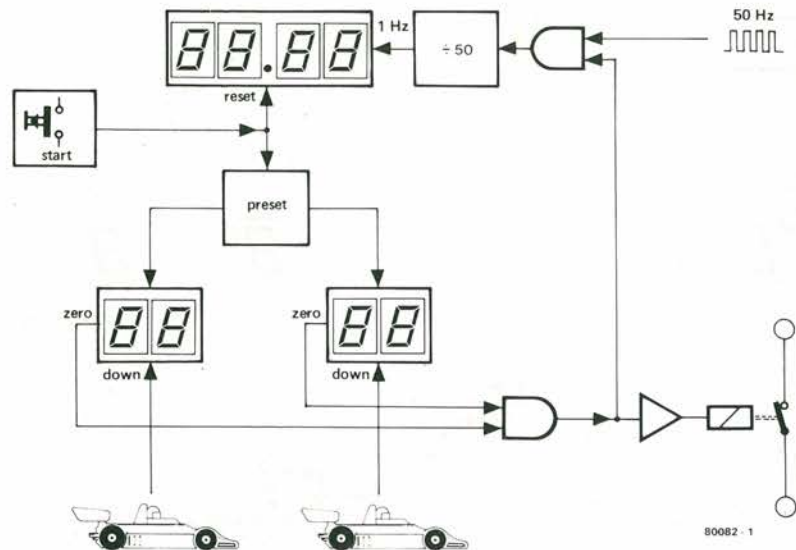



Fig. 1 - Lo schema a blocchi del contagiri di pista. La pressione del pulsante di partenza azzererà il cronometro e predisporrà il contagiri all'esatto numero di giri di pista occorrenti.

Ambedue i segnali CO controllano la porta N1 del cronometro tramite N11 ed N12. Perciò il cronometro si arresta nel momento in cui il contatore arriva allo zero. Gli impulsi di clock per i contagiri arrivano dalla linea del traguardo della pista. Il passaggio di un'automobilina viene rilevato otticamente da due fototransistori per ogni pista. La presenza di due fototransistori garantisce che l'impulso di conteggio arrivi al contagiri solo quando la vetturetta attraversa il traguardo nella giusta direzione. L'impulso viene emesso solo quando T3 viene oscurato dopo T2. Questo compito viene svolto dal circuito basato sul flip flop FF1, del tipo D. I fototransistori della pista di sinistra sono T2 e T3. In condizioni normali, l'ingresso D e l'ingresso di clock devono essere a livello alto per settare il flip flop. Quando T2 viene coperto, l'ingresso D assume per un istante il livello logico "0". Però allo stesso momento il segnale di reset assume il livello "1", provocando il reset del flip flop. Il ricoprimento di T3 provoca un impulso di clock, per cui il flip flop viene immediatamente settato. Ne esce un breve impulso negativo all'uscita Q di FF1, ma solo se la vetturetta passa la linea del traguardo nell'esatta direzione. Se l'attraversamento avviene in direzione opposta, tutto questo non succede, perchè l'impulso all'ingresso di clock arriverà mentre l'ingresso D è ancora al livello logico "1".

L'impulso di conteggio dall'uscita Q di FF1 arriverà al contagiri solo se FF3 è in posizione di set. In questo modo sarà possibile una "partenza volante" della gara, in quanto non verrà contata la prima volta che la macchina attraversa il traguardo. La corsa finisce quando uno dei due contagiri arriva allo zero. L'uscita della porta N11 assume il livello "0" e, tramite le porte N12 ed N1, verrà provocato l'arresto del cronometro. Vengono inoltre interdetti i segnali dei fototransistori e viene attivato il relè a mezzo dei transistori T6 e T7.
Il relè manda corrente alle piste quanto è disattivato e la interrompe quando è eccitato. In questo modo la pista potrà essere usata anche quando il contagiri non è in funzione.

N1,N2,N5 = IC6 = 4073
N3,N4,N13 = IC7 = 4075
N6 ... N8,N16,N19 = 5/6 IC8 = 4049
N9 ... N12 = IC17 = 4081
N14,N15,N17,N18 = IC18 = 4093
FF1,FF2 = IC19 = 4013
FF3,FF4 = IC20 = 4027

LD1 ... LD8 = FND 357
B = B40C1000
T2 ... T5 = 2N5777 or similar

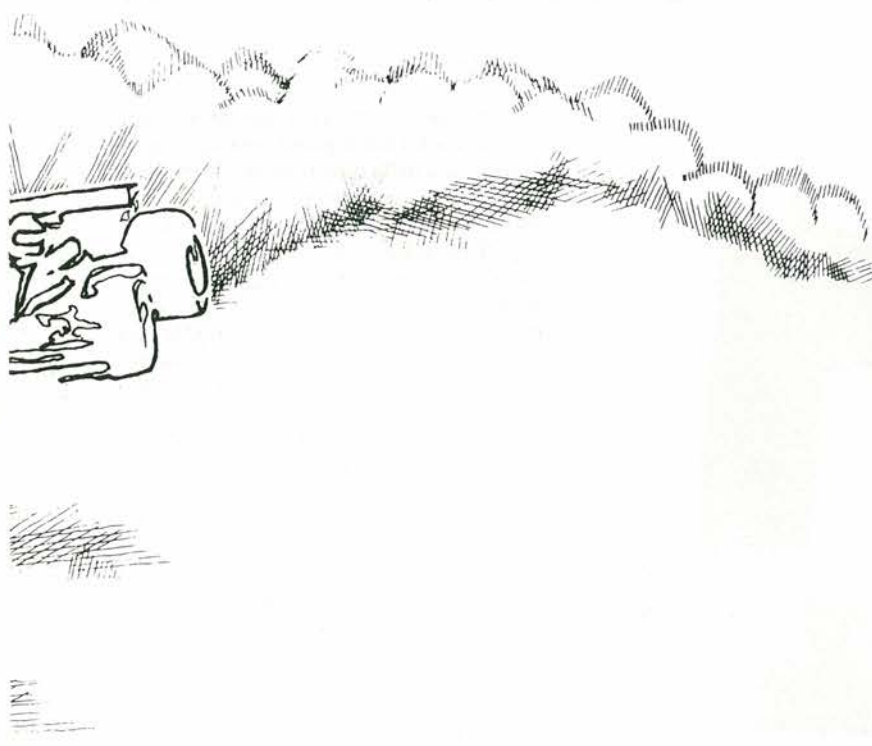
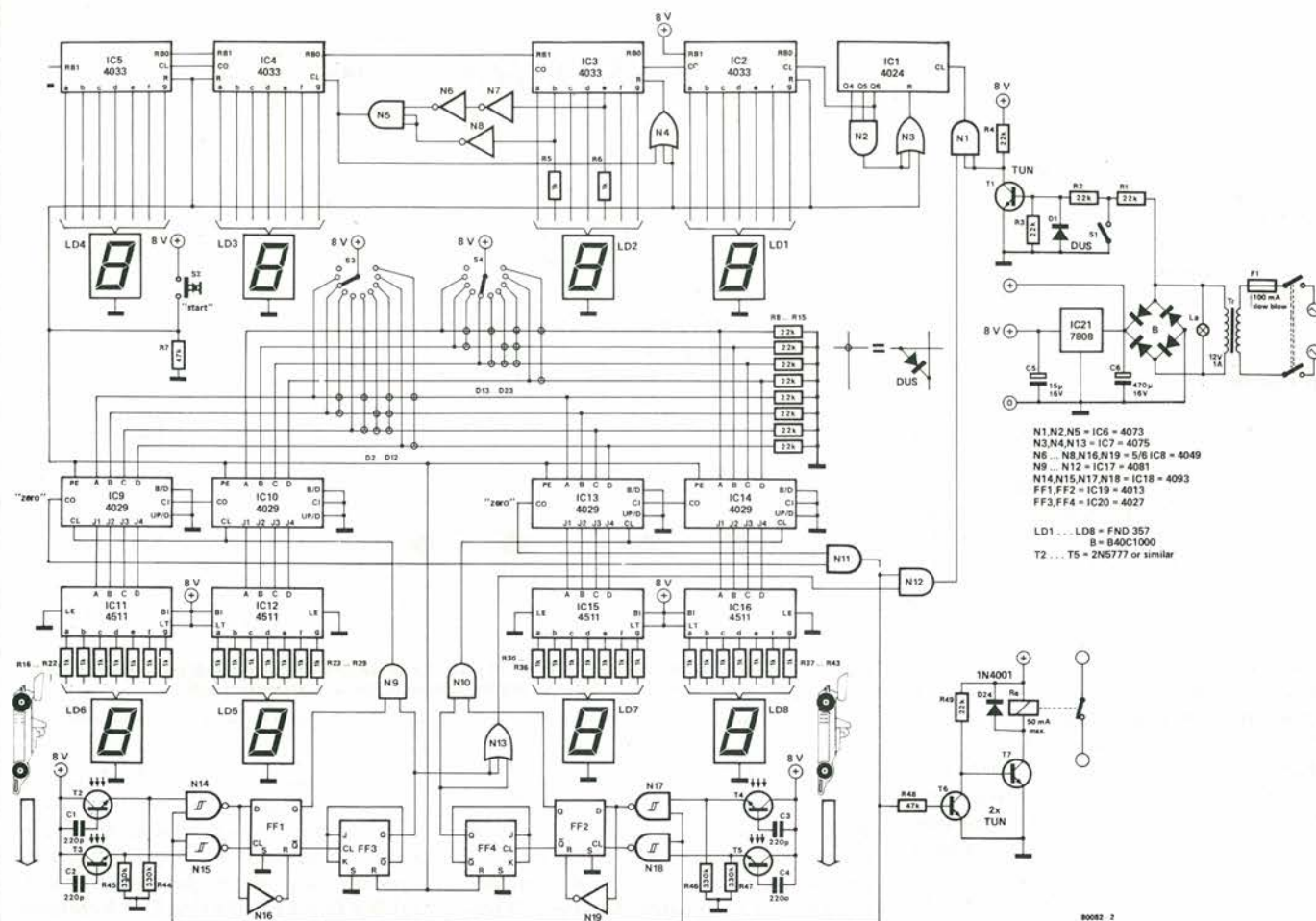



Fig. 2 - Lo schema elettrico completo del contagiri. IC2...IC4 sono dei contatori decimali con pilotaggio interno per i display a sette segmenti.

1

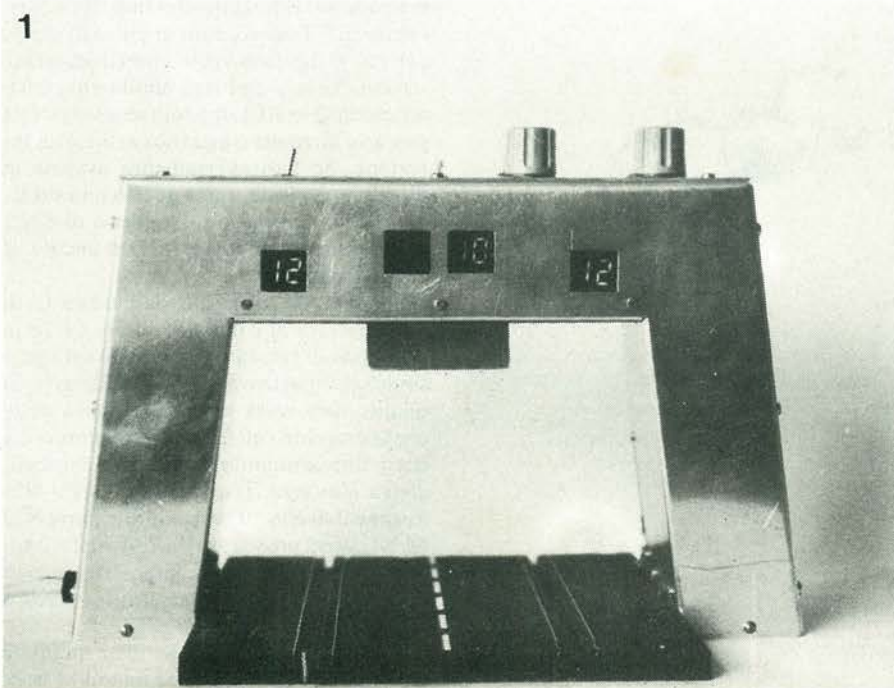



Foto 1 - Un modo per costruire il contagiri.

La costruzione

È opportuno costruire il contagiri in una struttura a forma di ponte, analoga a quella mostrata nella foto 1. In questo modo si eviterà l'ingombro dei fili conduttori. I fototransistori sono inseriti sulla o sotto la superficie delle piste, ad una distanza di circa 1 centimetro dai conduttori elettrici. Si potranno incastrare un pò al di sotto della superficie per proteggerli dalla luce ambiente. I due fototransistori corrispondenti devono essere distanti tra di loro circa 4 cm.

I 4 fototransistori sono illuminati dall'alto mediante una lampadina a 12 V/2,2 W ("La" nello schema di figura 2). Se si ritiene la cosa più conveniente, si potranno montare due di tali lampadine. I condensatori da 220 pF (C1...C4) debbono essere saldati direttamente sui terminali dei fototransistori. Non è consigliabile sistemare la linea del traguardo in curva, perchè le vetture potrebbero derapare e mandare un impulso al contatore sbagliato. L'avversario sarà grato di questo favore, ma in questo modo non si potrà mai diventare campioni del mondo...

Il Junior Computer diventa un voltmetro

Con l'aggiunta di un piccolo circuito e con l'aiuto di un adatto programma, il Junior Computer può essere usato come voltmetro digitale.....e per giunta anche di buona qualità! Il voltmetro ha una precisione di 3 $^3/_4$ cifre ed un indicatore automatico della polarità, tuttavia il programma consta di meno di 180 byte.

G. Sullivan

Chi si interessa di elettronica, troverà sempre molto utile un voltmetro digitale. I possessori del Junior Computer potranno usare questo semplice circuito e programmare il loro computer per trasformarlo in un eccellente voltmetro digitale.
La base del circuito è un convertitore A/D della Intersil. Questo circuito integrato ha delle uscite binarie e convertirà il livello del segnale d'ingresso in codice BCD. Poiché l'integrato ha delle uscite a tre stati, è adatto ad essere impiegato in unione a microprocessori.

Lo schema elettrico

L'integrato Intersil ICL 7109 contiene il circuito completo per un voltmetro a 3 $^3/_4$ cifre, compresa l'indicazione automatica della polarità. Ciò significa che il circuito completo risulterà molto semplice.
In figura 1 si vede lo schema elettrico. L'integrato del voltmetro contiene un convertitore A/D da 12 bit, con uscite a tre stati. Le uscite B1.....B8 sono visualizzate in due byte. Quale sarà il byte visualizzato dipende dal decodificatore degli indirizzi IC2. Il byte di ordine inferiore contiene gli otto bit meno significativi, più un bit di fuori scala e un bit di polarità.
Secondo le specifiche, occorrerà una tensione d'ingresso di 4,096 V per andare a fondo scala. La velocità di conversione è di 30 operazioni al secondo. La portata d'ingresso può essere variata cambiando il va-

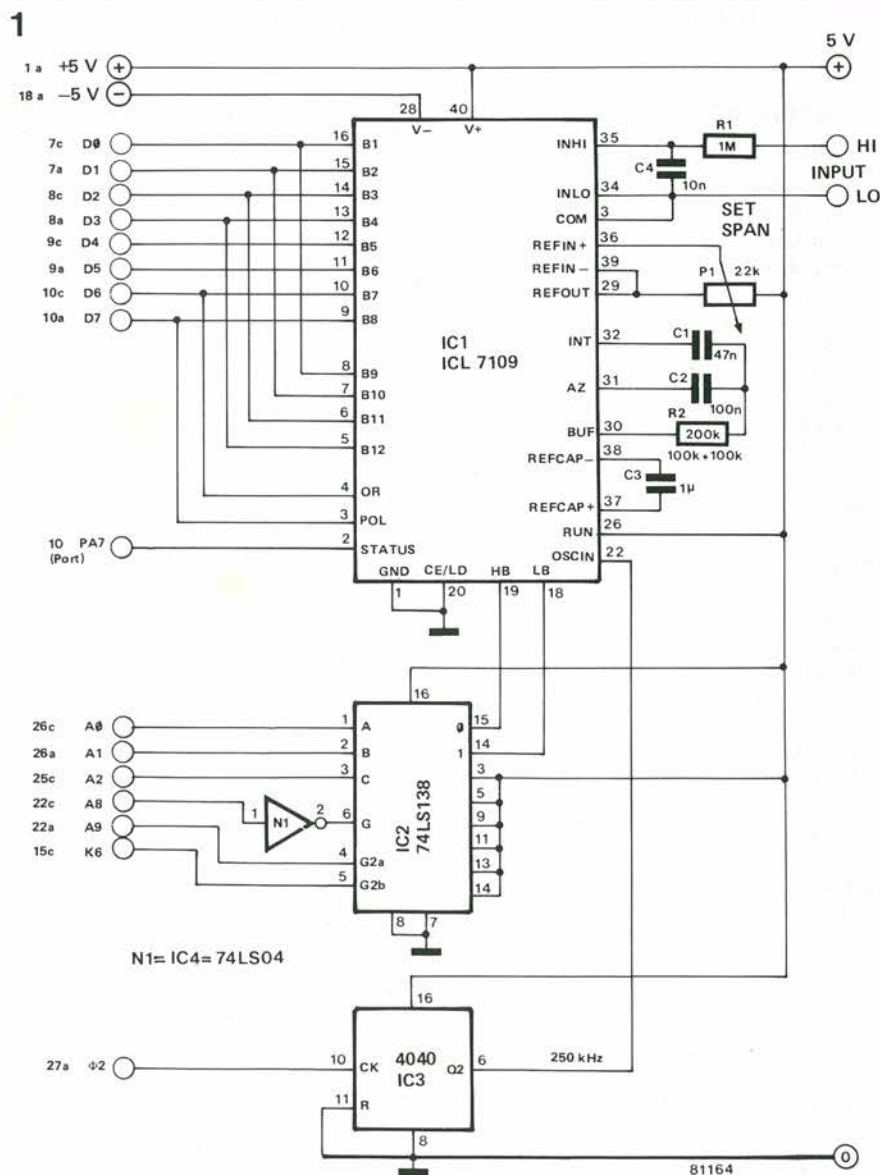



Figura 1. Lo schema elettrico del voltmetro digitale che fornisce al Junior Computer la possibilità di misurare le tensioni continue. IC1 si accolla l'intero processo, convertendo l'ingresso analogico in un codice a 12 bit destinato al computer.

lore di R2 e modificando la tensione di riferimento, regolabile con P1. Avremo quindi:

$$R2 = \frac{U_{\text{fondo scala}}}{20\ \mu A} \text{ ed anche}$$

$$U_{\text{fondo scala}} = 2 \cdot U_{\text{rif}}$$

Il valore di C1 e di C2 è determinato dalla frequenza usata per l'oscillatore, secondo la seguente relazione:

$$C1 = \frac{2048 \cdot \text{periodo} \cdot 20\ \mu A}{3{,}5\ V}$$

$$\text{e } C2 = 2 \cdot C1$$

La frequenza di 250 kHz usata per il convertitore proviene dal clock del microprocessore. Allo scopo IC3 è collegato in modo da dividere per quattro. Se necessario, il convertitore può anche funzionare a frequenze diverse, scegliendo una diversa uscita di IC3. In questo modo cambierà anche il numero di conversioni al secondo. A motivo dell'alta impedenza d'ingresso del convertitore, si potranno facilmente predisporre dei partitori all'ingresso per ottenere diverse portate di misura.

Il programma

In tabella 1 si vede il programma che dà la possibilità di impiegare il JC come voltmetro digitale. Esso leggerà nei due byte prodotti dal convertitore, dopodiché avrà luogo una conversione da binario a decimale ed il risultato apparirà sul display. Nel caso di un segnale d'ingresso negativo, lo stato del flag di polarità sarà rilevato, ed apparirà un segno meno sul display. Se viene superata la tensione massima d'ingresso del convertitore, il display indicherà OL (overload), insieme al segno della polarità.

Nello schema elettrico di figura 1, il convertitore è collegato nel "free run mode". Ciò significa che esso partirà con la successiva conversione appena completata l'attuale conversione analogica/digitale. Questo va bene in circostanze normali, ma potrebbe risultare necessario rilevare l'effettivo momento in cui la conversione ha termine e quindi leggere i dati, in modo da evitare che la lettura avvenga durante il cambiamento dei dati.

Questo scopo si può ottenere collegando l'uscita di stato di IC1 a PA7 del connettore delle porte ed usando il fianco negativo di questa uscita per attivare un'interruzione (IRQ) alla fine della conversione. La routine di interruzione può quindi leggere e memorizzare i due byte prima che la successiva conversione finisca. Un'esempio di questa routine d'interruzione si può vedere in tabella 2.

Una volta caricati i due programmi, a partire dalla locazione 0200, si dovrà definire il vettore IRQ:

```
1A7E   8Ø
1A7F   Ø3
```

Infine, questa è la routine di inizializzazio-

Tabella 1

```
LINE  LOC   OBJECT      SOURCE

0001  0000              ;DIGITAL VOLTMETER PROGRAM
0002  0000              ;FOR INTERSIL ICL 7109.
0003  0000              ;
0004  0000              ;AUTHOR G.SULLIVAN
0005  0000              ;
0006  0000                     * = $00D0
0007  00D0              ACUM   *=*+2
0008  00D2              SUM    *=*+1
0009  00D3              DELAY  *=*+1
0010  00D4              TMPX   *=*+1
0011  00D5              ;
0012  00D5              ;DEFINE A/D CONVERTER.
0013  00D5                     * = $1800
0014  1800              HB     *=*+1          ;HIGH NIBLE + FLAGS
0015  1801              LB     *=*+1          ;LOW BYTE
0016  1802              ;
0017  1802              ;DEFINE PIA
0018  1802                     * = $1A80
0019  1A80              PRA    *=*+1          ;DATA A REG.
0020  1A81              DDRA   *=*+1          ;A DIRECTION REG.
0021  1A82              PRB    *=*+1          ;DATA B REG.
0022  1A83              DDRB   *=*+1          ;B DIRECTION REG.
0023  1A84              ;
0024  1A84              SCAND1 =$1DCC         ;DISPLAY 1 BYTE
0025  1A84              ;
0026  1A84                     * = $0200
0027  0200              ;
0028  0200              ;MAIN DISPLAY ROUTINE
0029  0200  2C 00 18    MAIN   BIT HB         ;TEST OVERANGE BIT
0030  0203  70 06              BVS OL
0031  0205  20 24 02           JSR DISVLT     ;SHOW VOLTS
0032  0208  4C 12 02           JMP NOL
0033  020B  A2 0C       OL     LDX ##0C       ;DISPLAY OL MESSAGE
0034  020D  A0 03              LDY ##03
0035  020F  20 49 02           JSR DISTAT
0036  0212  AD 00 18    NOL    LDA HB         ;TEST POLARITY BIT
0037  0215  30 07              BMI NOT
0038  0217  A2 08              LDX ##08       ;DISPLAY MINUS
0039  0219  A0 00              LDY ##00
0040  021B  20 49 02           JSR DISTAT
0041  021E  20 73 02    NOT    JSR HEXBCD     ;CONV. BINARY TO BCD
0042  0221  4C 00 02           JMP MAIN
0043  0224              ;
0044  0224              ;VOLT DISPLAY SUBROUTINE
0045  0224  A9 7F       DISVLT LDA ##7F       ;SET PIA TO OUTPUT
0046  0226  8D 81 1A           STA DDRA
0047  0229  A2 0C              LDX ##0C       ;ADDRESS OF FIRST BYTE
0048  022B  A0 FF              LDY ##FF
0049  022D  C8          LOOP   INY
0050  022E  B9 D0 00           LDA ACUM,Y     ;GET BYTE
0051  0231  20 CC 1D           JSR SCAND1     ;LIGHT DISPLAY
0052  0234  E0 14              CPX ##14       ;TEST IF TWO BYTES YET
0053  0236  D0 F5              BNE LOOP
0054  0238  AD 00 18           LDA HB         ;TEST POLARITY
0055  023B  30 07              BMI NXT        ;SHOW - IF NEG.
0056  023D  A2 08              LDX ##08
0057  023F  A0 00              LDY ##00
0058  0241  20 49 02           JSR DISTAT
0059  0244  E6 D3       NXT    INC DELAY      ;DELAY ON DISPLAY
0060  0246  D0 DC              BNE DISVLT
0061  0248  60                 RTS
0062  0249              ;
0063  0249              ;DISPLAY - / OL
0064  0249  A9 7F       DISTAT LDA ##7F       ;SET PIA TO OUTPUT
0065  024B  8D 81 1A           STA DDRA
0066  024E  B9 6D 02           LDA CHART,Y    ;GET MESSAGE BYTE
0067  0251  30 14              BMI ENDD
0068  0253  8D 80 1A           STA PRA        ;LIGHT SEGMENTS
0069  0256  8E 82 1A           STX PRB        ;SELECT DIGIT
0070  0259  86 D4              STX TMPX
0071  025B  A2 FF              LDX ##FF
0072  025D  CA          DLY2   DEX            ;DELAY
0073  025E  D0 FD              BNE DLY2
0074  0260  A6 D4              LDX TMPX
0075  0262  E8                 INX
0076  0263  E8                 INX            ;NEXT DIGIT
0077  0264  C8                 INY
0078  0265  D0 E2              BNE DISTAT
0079  0267  A9 00       ENDD   LDA ##00       ;DISPLAY OFF
0080  0269  8D 82 1A           STA PRB
0081  026C  60                 RTS
0082  026D  7F          CHART  .BYTE $7F,$3F,$80
0082  026E  3F
0082  026F  80
0083  0270  40                 .BYTE $40,$47,$80
0083  0271  47
```

```
0083  0272  60
0084  0273
0085  0273                  ,CONVERT BINARY TO BCD
0086  0273  A9 00           HEXBCD LDA #$00
0087  0275  85 D0                  STA ACUM          ,CLEAR ACCUMULATOR
0088  0277  85 D1                  STA ACUM+1
0089  0279  AE 01 18               LDX LB
0090  027C  F0 0B                  BEQ HIGH
0091  027E  A0 01       LOOP1      LDY #$01          ,CONVERT LOW BYTE
0092  0280  98                     TYA
0093  0281  85 D2                  STA SUM
0094  0283  20 9E 02               JSR ADD
0095  0286  CA                     DEX
0096  0287  D0 F5                  BNE LOOP1
0097  0289  AD 00 18    HIGH       LDA HB            ,CONVERT HI BYTE
0098  028C  29 0F                  AND #$0F         ,REMOVE FLAGS
0099  028E  F0 0D                  BEQ LAST
0100  0290  AA                     TAX
0101  0291  A9 08                  LDA #$08
0102  0293  85 D2                  STA SUM
0103  0295  A0 20       LOOP2      LDY #$20
0104  0297  20 9E 02               JSR ADD
0105  029A  CA                     DEX
0106  029B  D0 F8                  BNE LOOP2
0107  029D  60          LAST       RTS
0108  029E  F8          ADD        SED               ,ADD 1 OR 256 TO ACUM
0109  029F  18          LOOP3      CLC
0110  02A0  A5 D2                  LDA SUM
0111  02A2  65 D1                  ADC ACUM+1
0112  02A4  85 D1                  STA ACUM+1
0113  02A6  A9 00                  LDA #$00
0114  02A8  65 D0                  ADC ACUM
0115  02AA  85 D0                  STA ACUM
0116  02AC  88                     DEY
0117  02AD  D0 F0                  BNE LOOP3
0118  02AF  D8                     CLD
0119  02B0  60                     RTS
0120  02B1                         .END

ERRORS   0000

SYMBOL TABLE

 ACUM     00D0    ADD      029E    CHART    026D    DDRA     1A81
 DDRB     1A83    DELAY    00D3    DISTAT   0249    DISVLT   0224
 DLY2     025D    ENDD     0267    HB       1800    HEXBCD   0273
 HIGH     0289    LAST     029D    LB       1801    LOOP     022D
 LOOP1    027E    LOOP2    0295    LOOP3    029F    MAIN     0200
 NOL      0212    NOT      021E    NXT      0244    OL       020B
 PRA      1A80    PRB      1A82    SCAND1   1DCC    SUM      00D2
 TMPX     00D4

END OF ASSEMBLY
```

Tabella 2

routine di servizio IRQ:

```
0380  48         INTS: PHA         ; conserva A
0381  8A               TXA         ; conserva X
0382  48               PHA
0383  98               TYA         ; conserva Y
0384  48               PHA
0385  AD 85 1A         LDA 1A 85   ; reset IRQ
0388  AD 00 18         LDA 18 00   ; leggi byte alto
038B  85 D0            STA D0      ; memorizzalo
038D  AD 01 18         LDA 18 01   ; leggi byte basso
0390  85 D1            STA D1      ; memorizzalo
0392  68               PLA         ; ripristina tutti i registri
0393  A8               TAY
0394  68               PLA
0395  AA               TAX
0396  68               PLA
0397  40               RTI         ; torna al programma principale
```

ne, che occorre sia che si usi o no la routine di interruzione:

```
0000 8D 86 1A   STA 1A 86
0003 58         CLI
0004 4C 00 02   JMP-MAIN
```

Si collega ora una tensione di riferimento all'ingresso del circuito di misura (per esempio 4 V) e si regola P1 in modo che sul display appaia il valore della tensione di riferimento. In assenza di una tensione nota, si potrà usare una qualsiasi tensione continua di circa 4 V, ed il display dovrà essere confrontato con quello di un altro strumento di precisione.
Queste istruzioni garantiranno che il PIA produca un fianco di discesa su PA7 e che il bit di disattivazione dell'interruzione sia ripristinato al reset del processore. Una volta fatto tutto questo, si collega il circuito di figura 1 al Junuor Computer e quindi si può far partire il programma dall'indirizzo 0000.

Il Junior Computer...

... può essere un voltmetro?

Scheda di programmazione per EPROM

Programmare con facilità le 2716!

Il circuito qui descritto può essere impiegato per inserire programmi od altri dati nelle EPROM 2716. Per questo compito abbastanza complesso non occorrono che un timer 555 ed un integrato TTL, più una manciata di piccoli componenti. Impossibile? No, se volete usare la EPROM in un sistema a microprocessore! In questo caso potrete far fare al µP la maggior parte del lavoro.

La 2716 sta rapidamente diventando una delle EPROM più diffuse. E questo per validi motivi. Per cominciare il prezzo è buono, per quanto noi saremmo gli ultimi a lamentarci se diminuisse ancora! Inoltre ha bisogno di una sola tensione di alimentazione, il ché rende molto più facile la vita, ed ha la piedinatura compatibile con la "vecchia" 2708. L'ultimo ostacolo che ancora si frappone sulla via dell'impiego generale, è la necessità di uno strumento atto a programmarla.

Le regole del gioco sono abbastanza semplici, come si vede in figura 1. Ci sarà bisogno di una tensione di programmazione di 25 V, e di un impulso di programmazione a normale livello TTL che duri almeno 50 ms. Per essere più precisi, il piedino $\overline{CE}$ deve essere mandato a livello alto e poi l'ingresso $\overline{OE}$ deve essere posto a livello logico "1". Questa situazione dovrà essere mantenuta per 50 ms, dopodiché $\overline{OE}$ e $\overline{CE}$ torneranno a livello basso. Per controllare se questo ciclo di programma ha avuto successo, si potrà leggere il dato inserito senza bisogno di staccare l'alimentazione a 25 V.

Un normale programmatore di EPROM è una macchina alquanto complicata, dato che deve essere capace di ricavare i dati necessari da un'altra EPROM o da qualcosa di simile, inserire i diversi segnali nella nuova EPROM con la giusta sequenza, controllare se la "memorizzazione" è stata condotta con successo, e ripetere il processo in caso di necessità. Un circuito autonomo che possa fare tutto questo non potrà in nessun caso essere "semplice". Se però entrate nell'ordine d'idee di lasciar fare la maggior parte del lavoro ad un microprocessore già pronto, le cose diverranno molto più agevoli. Il sistema qui descritto porta quest'idea ancora avanti di un passo.

In molti casi la EPROM sarà destinata ad essere impiegata nello stesso sistema a microprocessore. Ciò significa che sulla basetta stampata sarà previsto uno zoccolo per accoglierla. In questo zoccolo si potrà infilare un piccolo circuito ausiliario, e su questo verrà infilata la EPROM. Quattro fili volanti vanno al circuito ausiliario, dopodiché la EPROM potrà essere programmata mediante le ordinarie operazioni di scrittura nei corrispondenti indirizzi! Segue poi una normale "lettura" per control-

1

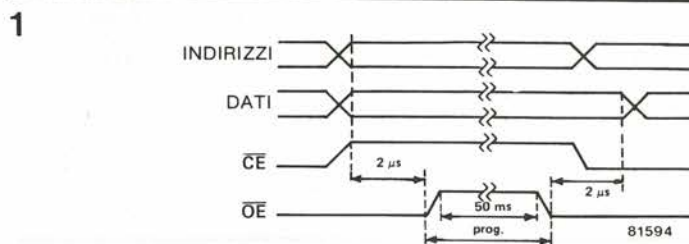



Figura 1. Una 2716 è notevolmente facile da programmare. Una volta collegata la tensione di programmazione (25 V), ci si dovrà soltanto accertare che $\overline{OE}$ e $\overline{CE}$ siano mandati a livello alto nei momenti giusti.

2

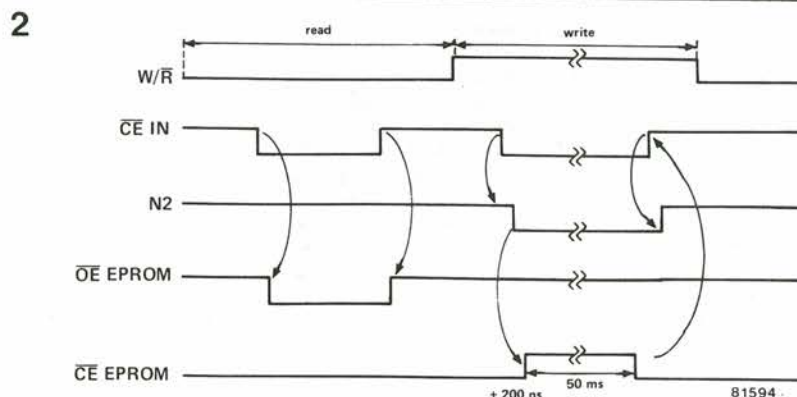



Figura 2. Il circuito converte i segnali W/$\overline{R}$ e $\overline{CE}$ del processore negli impulsi $\overline{OE}$ e $\overline{CE}$ necessari per la EPROM. Si noti che $\overline{OE}$ deve essere basso in lettura ed alto in scrittura.

3

Figura 3. Lo schema completo. La maggior parte dei segnali che erano presenti sulla EPROM originale possono essere lasciati senza modifiche per la programmazione. Il segnale $\overline{CE}$ originale viene combinato con $\overline{R}$/W (quest'ultimo arriva tramite filo volante) per produrre i segnali $\overline{OE}$ e $\overline{CE}$ per la programmazione della EPROM ed $\overline{OPACK}$ per il μP. L'alimentazione per il 555 viene ricavata dalla tensione di programmazione di 25 V.

lare se i dati sono stati esattamente trasferiti. È interessante notare che ogni singola locazione o gruppo di locazioni potranno essere programmati in questo modo. In altre parole, partendo da una EPROM cancellata, si potranno caricare in tempi diversi dei bit o delle serie di bit, per cui non ci sarà bisogno di fare tutto il lavoro in una sola volta.

Prima che ogni appassionato di microprocessori della nazione si precipiti a comperare i componenti, occorrerà dare quale avvertimento. Perché il sistema funzioni deve essere possibile arrestare il μP *durante* l'operazione di scrittura, per i 50 ms occorrenti. In effetti, questo programma fu scritto in origine per il 2650 della Signetics, usato nei computer per giochi televisi, che dispone allo scopo di un ingresso $\overline{OPACK}$. Per prima cosa dovrete quindi controllare se il vostro processore dispone di un ingresso di questo tipo. Se sì, il circuito potrà senz'altro essere usato, magari con una o due piccole modifiche. Sull'8085, per esempio, si potrà usare l'ingresso READY. Per sfortuna, il 6502 non dispone di questa possibilità, per cui non lo si potrà usare. Pubblicheremo però in un prossimo futuro un "epromatore" che potrà essere usato in tutti i casi.

Il circuito

Quando si impieghi, per esempio, il 2650, il segnale $\overline{OPACK}$ arresta il processore "sui due piedi", mentre le linee dei dati e degli indirizzi restano invariate. Questo rende molto facile mantenere stabili i bit degli indirizzi e dei dati durante il ciclo di programmazione di 50 ms. Il segnale per l'$\overline{OPACK}$ verrà generato semplicemente da un timer 555.

I requisiti base appaiono in figura 2. La EPROM viene attivata mandando a livello basso l'ingresso $\overline{CE}$. Per un ciclo di lettura, non occorre nulla di speciale. Come si può vedere in figura 3, l'ingresso $\overline{R}$/W (a livello logico "0" per la lettura!) farà passare al livello logico "1" l'uscita di N2; questo fatto, insieme alla presenza di un livello "1" proveniente da N1, manderà a livello basso il piedino $\overline{OE}$ tramite N3. I dati si

4

Si noti che, per chiarezza, D1 e D2 non appaiono sul disegno

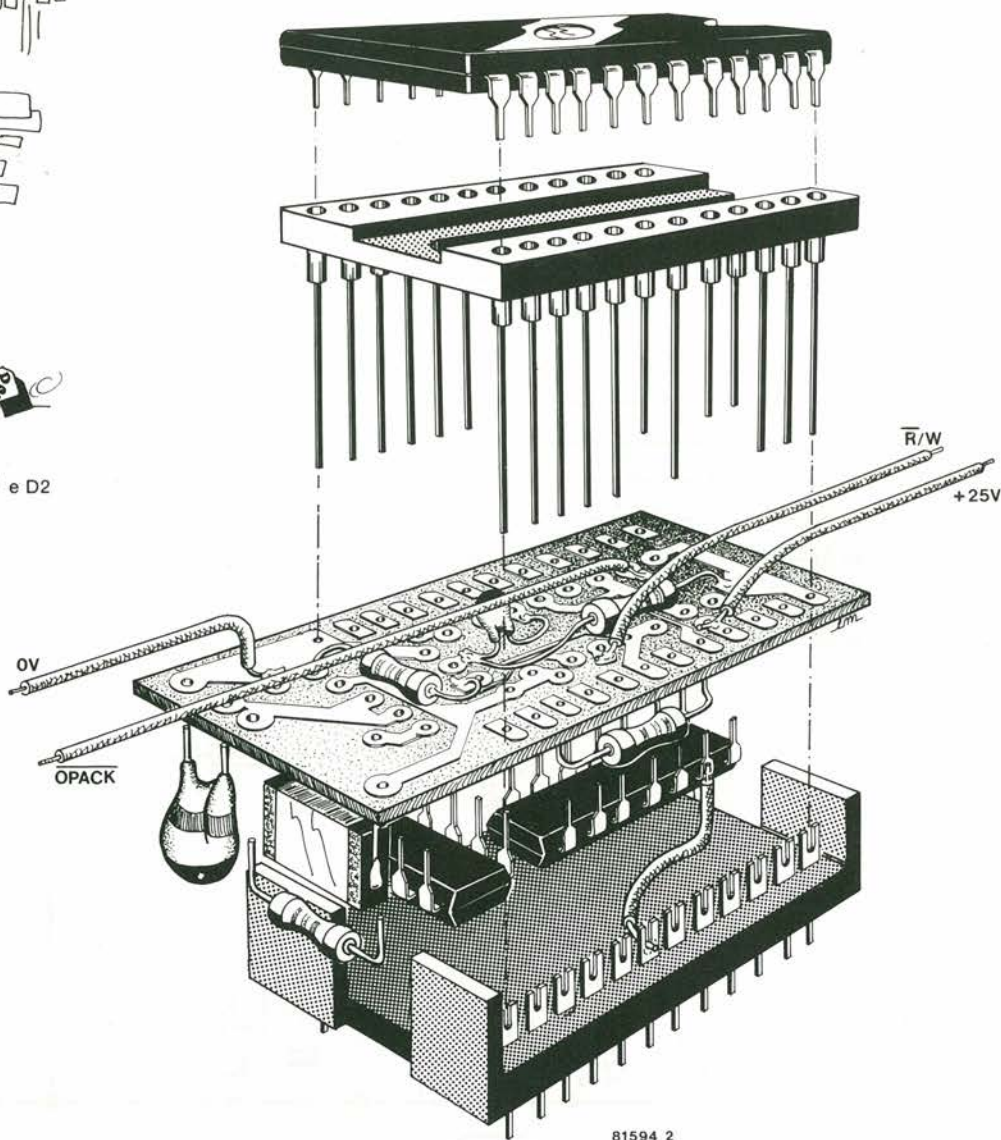



Figura 4. Questo disegno mostra chiaramente come costruire il dispositivo. Una volta montati i componenti sulla basetta stampata, si saldano dei corti spezzoni di filo rigido negli appositi fori: questi serviranno a collegare la sottostante spina DIL al sovrastante zoccolo. Al posto dello zoccolo superiore; se ne potrà usare uno provvisto di terminali "wire wrap": i suoi piedini saranno abbastanza lunghi da arrivare alla spina sottostante dopo aver attraversato la basetta stampata.

possono ora leggere nella EPROM in modo normale; durante tutto il tempo l'ingresso $\overline{CE}$ resta a livello basso.

Per un'operazione di scrittura, le cose dovranno ovviamente essere un tantino più complicate. Gli ingressi $\overline{CE}$ ed $\overline{R}$/W del circuito dovranno essere in questo caso entrambi bassi, in modo da mantenere sempre a livello "1" l'uscita di N3 ($\overline{OE}$ per la EPROM). Inoltre, il margine discendente dell'impulso all'uscita di N2 fa partire il timer (IC1) la cui uscita va a livello alto. Questo sarà il segnale $\overline{CE}$ per la EPROM. Come si può osservare in figura 1, quando sia l'$\overline{OE}$ che il $\overline{CE}$ sono al livello "1", significa che si sta programmando! Durante il tempo di 50 ms generato dal temporizzatore, anche l'uscita $\overline{OPACK}$ verrà mantenuta a livello "1", per arrestare il processore; nel caso di un 8085, si potrà invertire questo segnale mediante N4.

Come si usa il dispositivo

In termini pratici, l'intera procedura di programmazione di una EPROM 2716 avviene nel modo seguente:

- Inserire il circuito ausiliario nello zoccolo della EPROM, e sopra di questo inserire la EPROM (cancellata); collegare mediante fili volanti le linee $\overline{R}$/W, $\overline{OPACK}$ e 25 V.
- Nel caso della 2650 si dovrà ora far passare il programma che c'é in tabella 2: esso potrà caricare fino a 256 byte da un dato indirizzo e trasferirli all'indirizzo indicato nella EPROM. Questo programma potrà essere naturalmente modificato e ricollocato a seconda delle esigenze applicative.
- Scollegare i fili volanti, togliere il circuito ausiliario ed inserire la EPROM nello zoccolo a cui è destinata. Tutto qua!

Si deve tener conto di alcuni punti, quando si impieghi questo circuito con altri microprocessori. In primo luogo, il segnale $\overline{R}$/W deve essere presente prima o, al più tardi, contemporaneamente a $\overline{CE}$. Per l'8085, ciò significa che bisognerà usare $\overline{SI}$ invece di WR.

Inoltre, non si deve in nessun caso derivare il segnale $\overline{CE}$ per il circuito, dal segnale $\overline{R}$/W. In pratica, ciò significa che la deco-

Tabella 1

MODO \ PIEDINI	$\overline{CE}$/PGM (18)	$\overline{OE}$ (20)	V_{PP} (21)	V_{CC} (24)	USCITE (9-11, 13-17)
Lettura	V_{IL}	V_{IL}	+5	+5	D_{OUT}
Attesa	V_{IH}	Non presente	+5	+5	High Z
Programma	da V_{IL} A V_{IH} ad impulsi	V_{IH}	+25	+5	D_{IN}
Esclusione Program	V_{IL}	V_{IL}	+25	+5	D_{OUT}
Verifica program.	V_{IL}	V_{IH}	+25	+5	High Z

Tabella 2

Indirizzo	Codice			Istruzione	Commento	
0100	xx	xx			indirizzo partenza dati	
0102	xx	xx			indirizzo partenza EPROM	
0104	xx	xx			numero dei byte	
	76	60		PPSU	esclusione interruzioni	La EPROM è vuota?
	OD	01	04	LODA	numero dei byte in R1	
	OD	C1	02	LODA	il byte della EPROM è FF?	
	E4	FF		COMI	se ≠ FF errore	
	98	17		BCFR	prova il successivo indirizzo	
	59	77		BRNR		
	74	40		CPSU	flag = 0	programmazione EPROM
	09	F1		LODR	numero dei byte in R1	
	04	FF		LODI	attendi per 2,5 ms	
	F8	7E		BDRR		
	OD	C1	00	LODA	preleva i dati	
	CD	E1	02	STRA	dati alla EPROM	
	ED	E1	02	COMA	la EPROM è correttamente programmata?	
	98	02		BCFR	altrimenti, errore	
	59	6F		BRNR	successivi byte alla EPROM	
	40			HLT		

5

Figura 5. La basetta stampata e la disposizione dei componenti. I componenti sono montati su entrambe le facce della basetta. Si noti che i piedini 20 e 21 della spina DIL non sono collegati alla basetta, e che il piedino 18 è collegato mediante un filo separato al piedino 2 di IC2. Questo è indicato con "CSI" sulla basetta.

Elenco dei componenti:

Resistenze:
R1 = 180 k
R2 = 150 k
R3 = 22 k
R4 = 1k8
tutte le resistenze sono da 1/8 W

Condensatori:
C1 = 1 n
C2 = 0.22 μ/16 V tantalio
C3 = 10 n

Semiconduttori:
D1 = 5.6 V/400 mW diodo zener
D2 = 1N4148
IC1 = 555
IC2 = 74LS00

Varie:
zoccolo per IC da 24 piedini
connettore per IC da 24 piedini

difica del blocco di indirizzi che seleziona la EPROM dovrà essere abilitata esclusivamente da qualche tipo di segnale di "indirizzo valido". Nel caso di un sistema 2650, sono possibili candidati i segnali $\overline{OPREQ}$ oppure M/$\overline{IO}$.

Dopo ogni ciclo di programmazione, il circuito deve avere il tempo di "stabilizzarsi" (almeno 2,5 ms). Nel programma dato come esempio, si è compreso un ritardo per questo scopo.

R1 e C2 garantiscono al 555 un ritardo calcolato di 45 ms, se C2 ha il suo valore nominale. In pratica però questo tipo di condensatore avrà una capacità maggiore in questa applicazione a frequenza molto bassa. Se si dispone di una strumentazione di misura, si potrà adattare R1 fino ad ottenere un periodo di 50 ms esatti; però in tutte le nostre prove i valori dello schema si sono dimostrati validi.

I perfezionisti si saranno accorti che i segnali di programmazione per la EPROM non sono del tutto esatti: non c'é il ritardo di 2 μs tra il momento in cui sono applicati l'indirizzo ed il dato e la partenza dell'impulso $\overline{OE}$. In pratica non abbiamo avuto alcun fastidio in questo senso.

Il 555 fornisce un ritardo di almeno 200 ns tra l'impulso di trigger al piedino 2 e l'apparizione dell'uscita al piedino 3. In pratica ciò potrebbe significare che il segnale $\overline{OPACK}$ apparirà troppo tardi per poter arrestare il processore. Per un 2650, con frequenza di clock di 1 MHz, il segnale deve apparire entro 600 ns, per cui resta ancora un sacco di tempo. Invece l'8085, che funziona a 3 MHz, deve ricevere il segnale entro 100 ns. Anche in questo caso, le prove pratiche hanno però dimostrato che non è facile che ci siano dei problemi; comunque bisogna tenere sempre presente che una temporanea riduzione della frequenza di clock potrà contribuire a rendere la programmazione più affidabile.

Un punto ancora, per terminare: i fogli dati non sembrano essere del tutto d'accordo su quale dei piedini della 2716 sia il $\overline{CE}$ e quale sia l'$\overline{OE}$! Se però voi usate i *numeri* dei piedini che appaiono nello schema (18 per $\overline{CE}$ e 20 per $\overline{OE}$), il circuito funzionerà.

K

Display universale a LED

Comprende la regolazione automatica dell'offset e della scala

Un altro display a LED??!! Prima di saltare alla conclusione che i nostri progettisti sono maniaci dei LED, permetteteci di spiegare perché si è giudicata necessaria una nuova versione di display a LED dopo quella pubblicata il mese scorso. Il controllo delle tensioni non è sempre una faccenda molto semplice, in quanto lo strumento deve essere adattato alle tensioni da misurare. Il circuito qui presentato contiene un "front end" composto da tre amplificatori operazionali, che ha lo scopo di eliminare i problemi dei livelli di tensione di offset, e di modificare le portate di misura. In questo modo sarà possibile l'impiego del circuito in varie applicazioni e non solo per la stazione meteorologica descritta nel numero di Gennaio.

Per quanto la descrizione di questo circuito sia stata già pubblicata il mese scorso, occorreranno alcune piccole modifiche al circuito stampato che appare in quell'articolo. Un display a LED che impieghi il ben noto UAA 170 ha applicazioni che vanno ben oltre il semplice uso in un termometro od in un barometro. In molti casi la semplice indicazione di un livello è preferibile ad una lettura esatta e precisa. Con un display di 16 LED il circuito garantisce ora un identificatore di facile lettura che si dimostrerà eccellente per un gran numero di scopi. I 3 circuiti integrati, i LED ed alcuni pochi altri componenti sono tutti montati su una basetta stampata che misura solo 37 x 82 mm, cioé sufficientemente piccola da poter essere inserita praticamente ovunque.

Quando si debba misurare con uno strumento una data tensione, può insorgere uno dei due seguenti casi estremi:

1. La tensione potrà essere troppo alta per la portata dello strumento. Un partitore di tensione formato da due resistenze porrà rimedio alla situazione.
2. La tensione è troppo bassa. In questo caso, dato che non si usa completamente la portata, la tensione dovrà essere amplificata con legge lineare.

A causa del rapporto tra la resistenza serie d'ingresso e la resisenza di controreazione, il coefficiente di amplificazione di un amplificatore ad inversione potrà essere determinato con grande precisione. L'azione invertente del circuito può essere eliminata con l'aggiunta di un secondo stadio ad inversione.

Un altro vantaggio è che l'amplificatore con retroazione può anche funzionare da sommatore, cioé un'altra tensione fissa potrà essere aggiunta al segnale d'ingresso da misurare. Questo si dimostra necessario quando il livello della tensione d'ingresso

Figura 1. Lo schema elettrico del display a LED. Grazie alla possibilità di regolare l'offset e la scala, è possibile migliorare la risoluzione dello strumento.

2

Figura 2. Il rapporto tra le tensioni d'ingresso e di uscita è fisso. La figura 2a mostra i coefficienti di amplificazione con diversi valori di R5. La figura 2b mostra vari valori di scostamento (offset) a seconda della regolazione di P2.

3

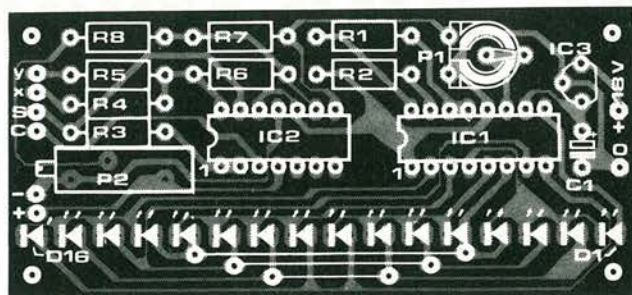
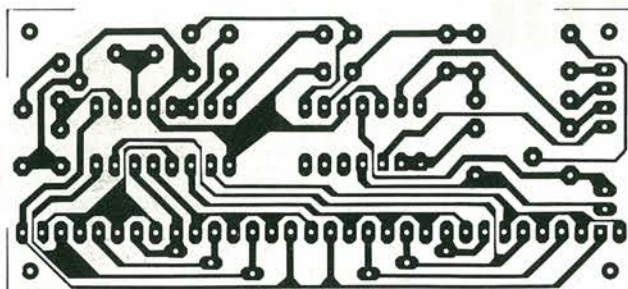



Figura 3. La disposizione dei componenti e le piste di rame della basetta stampata dello strumento universale a LED.

reca sovrapposta una tensione di offset. Facciamo un esempio. Una tensione variabile tra 8 e 10 V deve essere misurata. Se si usa uno strumento con portata 0....10 V, verrà usato solo il 20% della scala. Però una portata di 0....2 V provocherà un fuori scala, dato che la tensione più bassa è di 8 V. La risposta consiste nello spostare di 8 V la portata dello strumento, "aggiungendo" una tensione *negativa* di 8 V. Questo metodo è spesso usato per le messe a punto dell'offset e della scala. La figura 2 mostra la relazione tra le diverse tensioni di ingresso e di uscita nel circuito formato da A2 ed A3.

I valori resistivi di figura valgono nel caso che il circuito sia impiegato per visualizzare valori di temperatura o di umidità. Per il caso della temperatura, si collega R5 nel circuito di retroazione di A2 (R5 = 270 k). Nel caso della misura dell'umidità, si dovrà lasciare in circuito solo R4 (47 k). Un commutatore ad una via potrà essere usato per predisporre le due situazioni. Il guadagno totale potrà essere calcolato come segue:

$$\frac{R5}{R3} \cdot \frac{R7}{R6} = V.$$

Il coefficiente di amplificazione dovrà essere sufficientemente alto da portare il livello superiore della tensione d'ingresso a 5,2 V. Il coefficiente voluto si trova dividendo la U_{uscita} per la $U_{ingresso}$. Poiché R6 = R7, questo rapporto sarà quello tra R3 ed R5:

$$\frac{R5}{R3} \cdot \frac{5{\cdot}2}{U_{in}} = V$$

Per evitare che insorgano dei problemi, si sceglierà un valore leggermente superiore a quello strettamente necessario. P1 servirà alla messa a punto di questo valore. P2 aiuta a compensare l'offset in caso di problemi di temperatura. Il convertitore d'impedenza A1 garantisce al circuito un'alta impedenza d'ingresso.

Collaudo e taratura del circuito

Il collaudo del circuito è molto semplice. L'ingresso al punto C è messo a massa e quindi si gira il cursore di P1 fino al fondo scala corrispondente all'uscita di A3. Se ora si gira P2 verso il polo negativo dell'alimentazione, i LED si accenderanno in sequenza. Quando si accenderà D16, si potrà tornare indietro con P1 ed i LED "arretreranno" lungo la fila. Riportare poi P1 e P2 nelle posizioni originali, ed effettuare lo stesso controllo con una tensione continua positiva all'ingresso.

Se si deve usare il display come voltmetro, si raccomanda ai lettori di usare un LED per ciascuna unità decimale (portate di 0,16 V, 1,6 V, oppure 16 V fondo scala).
Per la portata 0.....0,16 V, R5a = 270 k
Per la portata 0.....1,6 V, R5b = 27 k
Per la portata 0.....16 V, R5c = 2k7

Per tarare il circuito, collegare all'ingresso le tensioni di 0,1, 1 o 10 V, per poi regolare P1 fino all'accensione del decimo LED (D16). La tensione alla spazzola di P2 dovrà essere di 0 V esatti. Se il circuito dovrà essere usato per uno scopo diverso da quello del barometro, si collegherà l'ingresso di IC2 (punto X) al punto A. In questo caso la tensione di alimentazione sarà di soli 15 V.

Elenco dei componenti:

Resistenze:
R1,R6,R7,R8 = 10 k
R2 = 1 k
R3 = 6k8
R4 = 47 k
R5 = 270 k
P1 = 5 k-Trimmer semifisso
P2 = 10 k-Trimmer semifisso

Condensatori:
C1 = 10 µ/16 V

Semiconduttori:
D1 . . . D16 = LED
IC1 = UAA 170
IC2 = A1 . . . A3 = ¾ LM 324
IC3 = 78L12

Varie:
deviatore 1 via

Interfaccia per cassette ad alta velocita'

Un'interfaccia per cassette ad alta velocità ed affidabile è di estrema utilità ad ogni proprietario di µP. Questo circuito raggiunge una velocità Baud di 4800 (!) con un minimo numero di componenti.

J. Van Laren

Sulla memorizzazione dei dati si è scritto pressappoco altrettanto che per tutti gli argomenti nell'intero campo dei microprocessori: il che dimostra non solo quanto sia importante questo argomento, ma dà pure un'idea dei problemi che suscita. Raramente si sentirà un proprietario di computer lamentarsi che il suo microprocessore non funziona; si sentirà però spesso la gente smaniare ed arrabbiarsi per i nastri che non riescono ad essere letti dal loro registratore a cassette. Sfortunatamente, tali problemi sono in parte insolubili per il fatto che i registratori usati non sono sempre della migliore qualità. Sovente i dati sono registrati sul nastro sotto forma di due diverse frequenze: una che rappresenta il livello logico zero ed una il livello uno. Questo sistema è chiamato modulazione digitale della frequenza (FSK = Frequency Shift Keying). Un altro metodo consiste nel memorizzare l'informazione mediante un certo numero di impulsi, oppure mediante un dato intervallo tra gli impulsi.

Questi codici hanno una caratteristica in comune, in quanto permettono l'omissione di parecchie forme d'onda od impulsi senza che da ciò derivi una perdita irreparabile di dati. In altre parole, vengono compensati piccoli errori e discontinuità nel nastro. Questo supplemento di affidabilità ha il suo prezzo: per il fatto che tutti i dati debbono essere memorizzati parecchie volte sul nastro, la velocità viene diminuita. Per soprammercato, il risultato pratico non è spesso il migliore, perché l'affidabilità lascia sovente a desiderare.

Sulla carta, anche il progetto che presentiamo non sembra a prima vista molto affidabile, perché i registratori a cassette progettati per impieghi audio sono molto meno a prova di errore dei loro destinati a scopi professionali. In primo luogo, le piastre a cassette professionali funzionano ad una maggiore velocità del nastro, e quest'ultimo viene sempre modulato al punto di saturazione. Ovviamente questo è proprio ciò che i fabbricanti di registratori audio evitano con tutte le loro forze, come origine di distorsioni. Inoltre, la corrente di prepolarizzazione, che serve a ridurre la distorsione nei registratori domestici, è deleteria per la risposta in frequenza. Tutto considerato, quindi, i registratori audio a cassette non sono molto adatti alla memorizzazione di informazioni digitali. Nonostante tutto quanto detto in precedenza, l'interfaccia per cassette qui descritta si dimostra almeno altrettanto affidabile dei sistemi più tradizionali. Il miglioramento è dovuto ad una maggior velocità di trasferimento.

Mr. Tarbell ha in principio suggerito l'uso

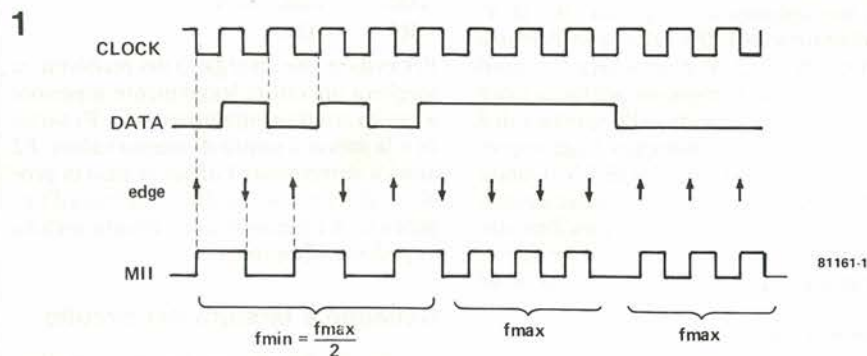



Figura 1. Il codice Manchester viene generato a partire dal segnale di clock e da quello dei dati. I dati determinano se dovrà essere prodotta una commutazione negativa oppure positiva. Se i dati non cambiano livello logico, si dovranno inserire fianchi di commutazione supplementari.

2

A, B → C

A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A = 1

B	C
0	0
1	1

A = 0

B	C
0	1
1	0

81161-2

Figura 2. La tabella della verità di una normale porta NOR esclusivo, molto elevata all'uso come codificatore.

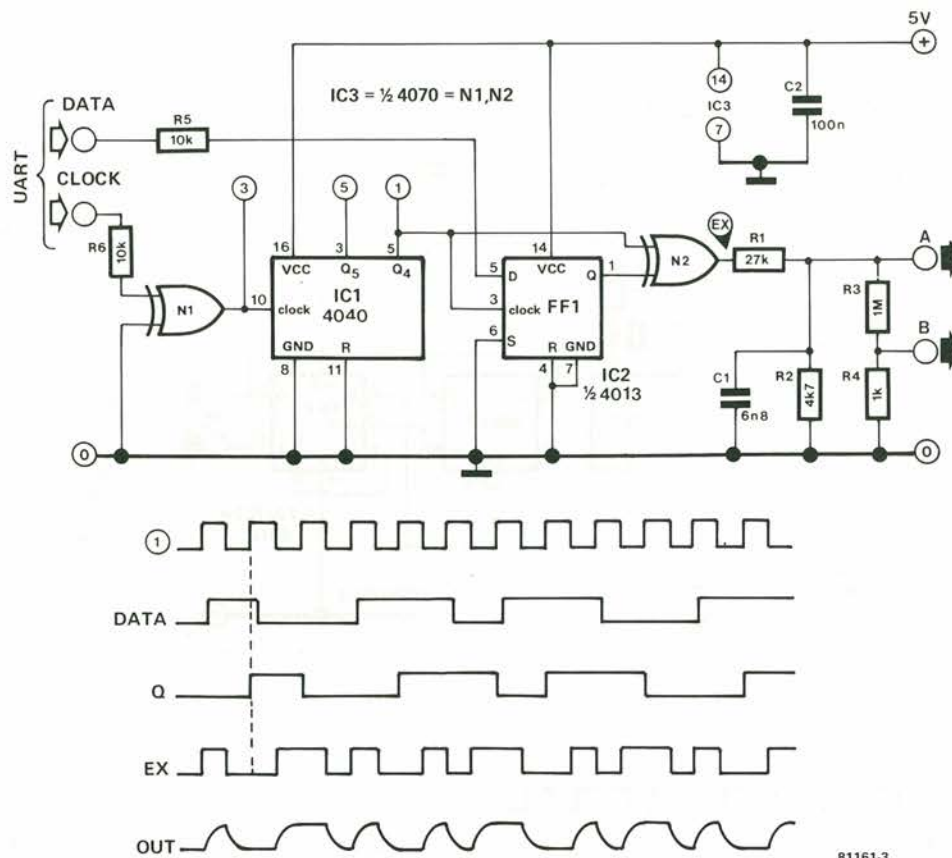



Figura 3. Lo schema elettrico completo del codificatore di segnale Manchester. Per sincronizzare il clock ed i dati è stato previsto uno stadio davanti alla porta OR esclusivo. All'uscita, il codice risulta invertito rispetto a quanto appare in figura 1.

da parte dei dilettanti del codice Manchester II. Questo codice è stato preso in considerazione per molto tempo, ed è stato largamente usato dai professionisti. Per quanto quasi ogni ditta abbia impiegato una diversa versione, ognuna di queste versioni era basata su principi analoghi.

Il codice Manchester possiede un certo numero di vantaggi: è dotato di un notevole rendimento, da esso si può ricuperare facilmente un segnale di clock, ed il circuito usato non deve essere troppo complicato. Il codice presenta un rendimento del 50%, e questo significa che la velocità baud può essere pari alla massima frequenza trasmessa.

Codici più recenti tendono ad operare ad una velocità baud doppia, usando lo stesso livello di frequenza, ma il sistema necessario è molto più complicato. La caratteristica più interessante del sistema Manchester II è che il minimo livello di frequenza è esattamente la metà di quello massimo. In altre parole, il registratore non deve avere una curva di risposta in frequenza assolutamente lineare, con grande vantaggio per il dilettante.

Tutto questo significa in pratica che, per ottenere una velocità di trasferimento dei dati di 4800 baud, basta che il registratore a cassette sia capace di riprodurre 4800 Hz. Se la banda di frequenza del registratore si estende fino a 10 kHz, si potrà ottenere anche una velocità di trasferimento di 9600 Hz.

Codificatore Manchester II

A cosa rassomiglia un codice Manchester II? Lo si può osservare da diversi punti di vista, e noi cominceremo dal più complesso.

Supponiamo di avere un segnale di clock a 4800 Hz. Il segnale Manchester *deve* produrre una commutazione ad ogni commutazione al negativo del segnale di clock. Se in un dato momento particolare il dato è uno "0" logico, esso dovrà avere un bordo d'attacco positivo. Se viceversa il dato in oggetto sarà un "1" logico, il bordo d'attacco dovrà essere negativo (vedi figura 1).

Ma che cosa succederà quando i dati non varieranno con continuità? In definitiva è impossibile trasmettere soltanto commutazioni positive o negative. Il rimedio si è dovuto introdurre a mezza via tra la trasmissione di ogni dato. La frequenza di trasmissione dovrà essere ora uguale alla frequenza di clock.

A partire da quanto detto in precedenza, molti lettori saranno ora in grado di immaginare un circuito complesso nel quale vengono generati i fianchi d'impulso occorrenti mediante porte logiche e flip flop impiegati come elementi di memoria. Nei fatti, tutto questo è inutile, e tutto ciò che occorre è una sola porta a NOR esclusivo! Si può osservare nella tabella della verità di figura 2 che un "1" all'ingresso A permetterà all'uscita C di assumere lo stesso livello dell'ingresso B. Se però c'é uno "0" all'ingresso A, l'uscita C avrà il livello complementare rispetto all'ingresso B. Se, per farla breve, colleghiamo all'ingresso B la frequenza di clock ed i dati all'ingresso A, il segnale di clock verrà invertito o meno, a seconda del livello logico di ciascun dato. L'effetto è rappresentato in figura 1, dove si osserva che un dato basso inverte il clock ed uno alto non lo fa.

I lettori sapranno che un'inversione è spesso descritta come uno sfasamento di 180°. Si potrà affermare quindi che la fase del segnale di clock viene ruotata di 180° (inversione) oppure di 0° (assenza di inversione). Di conseguenza il Manchester II appartiene ad un gruppo di codici che impiega la modulazione di fase, dal momento che il segnale di clock viene modulato in fase dai dati. Si tratta di un sistema noto come "codice bifase", in altre parole vengono usati due angoli di fase, in questo caso 0° e 180°.

Un altro aspetto facilita di molto la decodifica dell'informazione registrata. Un periodo d'impulso lungo indica che l'uscita del decodificatore deve variare: essa deve assumere il livello logico "1" quando il livello del periodo è "1", ed il livello logico "0" quando il livello è "0".

La decodifica

A partire dall'ultima definizione, basta un piccolo passo per arrivare alla decodifica Manchester II. Il codice consiste in una

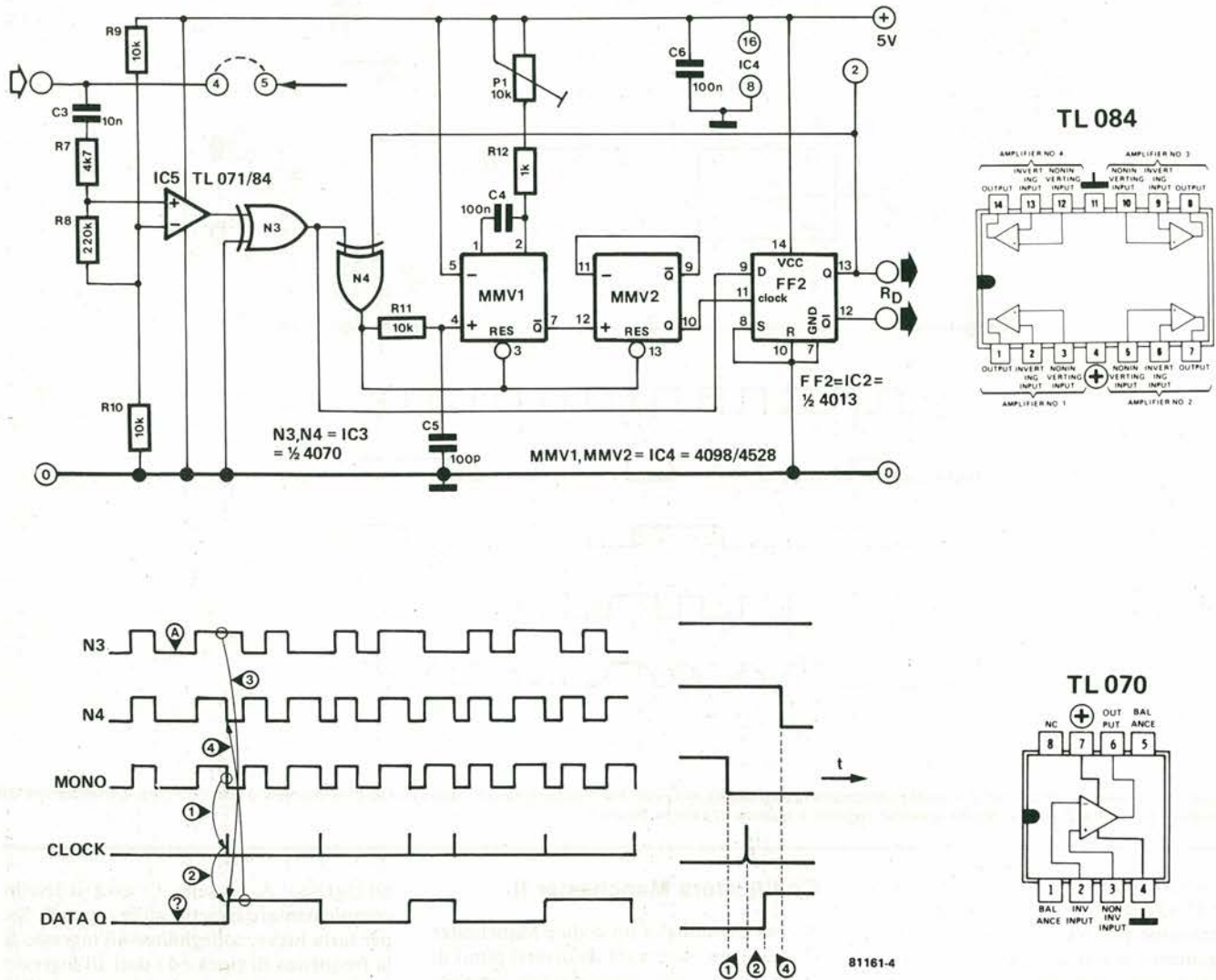



Figura 4. La decodifica per il codice Manchester. La situazione di causa ed effetto è chiarita dalla rappresentazione ingrandita di parte del segnale: le frecce indicano l'ordine cronologico. Si noti che si può perdere l'informazione subito dopo che si è accesa l'alimentazione (su A), e questo è il motivo per cui i dati iniziali vengono ripetuti.

combinazione dei dati e del segnale di clock e del sistema di codifica (una semplice porta NOR esclusivo) si è già parlato. La decodifica è però un pochino più complessa.

Durante ognuno dei periodi di maggior durata, il dato deve cambiare. Si può rilevare con facilità un periodo lungo usando un multivibratore monostabile, che genera un impulso al suo arrivo. Con questo impulso, viene inserito in una memoria (un altro flip flop) il livello logico del codice Manchester II in quel determinato istante. L'uscita di questo flip flop costituisce quindi il dato ripristinato. In definitiva, si può facilmente comprendere che, se il periodo lungo è a livello logico "1", anche il dato sarà un "1", e viceversa. Molto semplice.....

Il circuito

Ora che sono stati spiegati tutti i principi che stanno alla base del circuito, potremo essere molto brevi nel descrivere gli schemi effettivi della codifica e della decodifica. La figura 3 mostra lo schema del decodificatore. I dati vengono di norma prodotti da una UART. In ogni caso, la frequenza di clock dovrà essere un multiplo intero della velocità baud. In altre parole, in un clock da 16x, la frequenza di clock dovrà essere 16 x 4800 = 76,8 kHz, in un clock da 64x, essa sarà di 307,2 kHz eccetera.

Il 4040 è un divisore binario che divide per 16 (o per 64 se si prende l'uscita 2 al posto dell'uscita 5). Il flip flop FF1 garantisce che il cambiamento del dato avvenga esattamente alla commutazione positiva della frequenza di clock del divisore. Ciò è necessario per evitare che il dato finale contenga degli impulsi extra che confonderebbero le cose. Il codice Manchester viene derivato dal segnale di clock e dal dato sincronizzato nella solita maniera. Poiché si usa un OR esclusivo al posto di un NOR esclusivo, il codice risulterà invertito, ma questo non modifica il principio.

Con l'aiuto di R1 e di C1, il segnale ad onda quadra viene leggermente affusolato. Sono previste due uscite: si dovrebbe usare di preferenza l'uscita A, in quanto l'uscita B produce un segnale attenuato destinato ai registratori che dispongono soltanto di un ingresso microfonico.

In figura 4 si vede lo schema elettrico della decodifica. Il segnale proveniente dal registratore viene applicato ad un comparatore che lo trasforma in un'onda quadra: N3 ne migliora i margini. Il codice Manchester viene ora applicato all'ingresso dati del flip flop FF2, ed anche al monostabile 1, che ha il compito di rilevare i periodi più lunghi. Nel percorso del segnale verso il monostabile 1 si trova la porta N4 e, ritenendo che N4 non inverta, il monostabile 1 verrà fatto partire dal primo margine di commutazione positivo che arriva. Se la durata dell'impulso è breve, i due monostabili

5

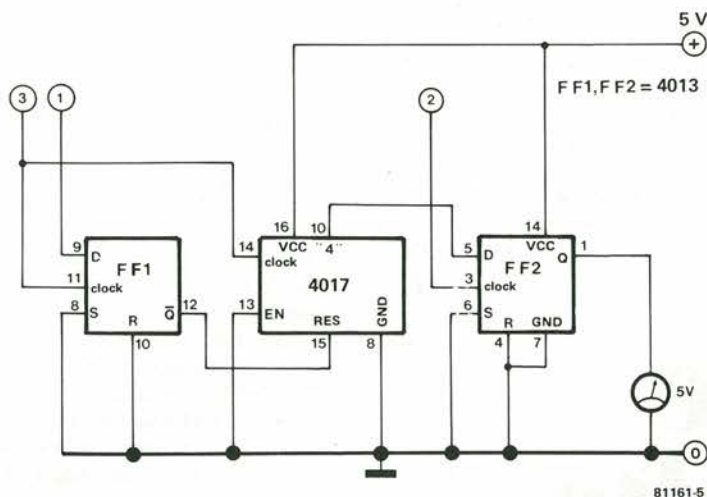



Figura 5. Un circuito ausiliario per i lettori che non possiedono un oscilloscopio. Serve a tarare correttamente il periodo del monostabile 1. Se varia la velocità baud, si dovrà ripetere la procedura di messa a punto.

6

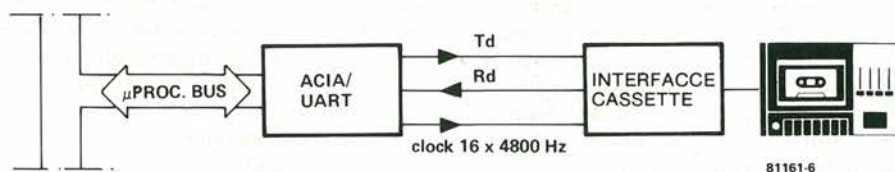



Figura 6. Uno schema a blocchi che mostra come collegare l'interfaccia per cassette al sistema a microprocessore.

vengono azzerati appena il segnale d'ingresso va nuovamente al livello basso e nient'altro succede. Se però la durata dell'impulso è stata lunga, il monostabile 2 viene attivato alla fine del periodo del monostabile 1. Il monostabile 2 genera anch'esso un impulso di clock per il flip flop 2, che rileverà il dato non appena questo perviene all'ingresso D. Come risultato cambieranno (sempre!) le uscite di FF2. I dati decodificati possono essere derivati da una di queste uscite. Entrambe sono a disposizione, per cui, in caso di necessità, si possono anche usare i dati invertiti. L'uscita da scegliere dipenderà anche dal tipo di registratore impiegato: se questo inverte i dati, si dovrà usare l'altra uscita.

Finora il funzionamento è stato descritto riferendoci ai fianchi positivi d'impulso. Ci sono però anche impulsi lunghi che cominciano con un fianco negativo. Anzi, ogni impulso lungo che cominci con una commutazione positiva, dovrà essere seguito da uno che comincia con una commutazione negativa. Il punto è che il monostabile 1 non reagisce ai fianchi negativi, ed in questo caso la risposta arriverà dalla porta N4. Non appena il dato presente all'uscita di FF2 cambia, N4 inverte la fase. Quindi i fianchi negativi sono convertiti in positivi, e viceversa. In questo modo il problema è risolto, perché ora il monostabile potrà reagire a qualsiasi tipo di commutazione.

Fotografia 1. La traccia inferiore è il segnale prodotto da un registratore a cassette. I dati d'uscita cambieranno dopo ogni periodo lungo. L'angolo in basso a sinistra mostra un impulso lungo positivo, seguito da un suo omologo negativo. Il dato cambia conseguentemente.

Solo nei primissimi istanti, le cose potranno essere più difficili, per esempio dopo che è stata accesa l'alimentazione. Però, una volta trascorsi due periodi lunghi, il circuito funzionerà correttamente. È stato tenuto conto dell'esitazione iniziale nel miglior modo possibile, facendo iniziare il programma con un byte di sincronizzazione!

Taratura

Il monostabile 1 è provvisto di una regolazione che permette la scelta del giusto tempo. Il periodo del monostabile deve durare per non più di tre quarti della durata dell'impulso lungo. Questo può essere ottenuto facilmente mediante un oscilloscopio, in caso diverso occorrerà usare il circuito ausiliario di figura 5. Questo circuito produce un livello logico "1" all'uscita entro il campo di regolazione di P1. Quest'ultimo non dovrà che essere regolato al punto in cui lo strumento indicherà un valore massimo, e dopo di ciò la messa a punto è completa.

Durante la taratura si dovranno collegare uno all'altro i punti 1 - 1, 2 - 2 e 3 - 3. Si dovranno inoltre collegare tra loro i punti 4 e 5. Questo deve essere fatto anche se per la messa a punto si usa un oscilloscopio. In questo caso il segnale non dovrà passare attraverso il registratore ma potrà essere direttamente derivato dalla sezione di codifica.

E per finire...

Per evitare qualsiasi malinteso, si prega di osservare quanto segue: il codice Manchester è di solito impiegato per la trasmissione sincrona dei dati. Esso rende possibile la trasmissione di un intero blocco di dati formato, tanto per dire, da 256 byte. Il circuito qui descritto è però progettato per una trasmissione sincrona. Sono ammesse piccole differenze (piccole in percentuali) tra la velocità di registrazione e quella di riproduzione, poiché durante la trasmissione asincrona avviene una pausa dopo ogni byte per risincronizzare la UART. Durante la trasmissione sincrona, d'altronde, si dovrà usare una decodifica di tipo diverso (per esempio munita di PLL), per ricuperare il segnale di clock ed evitare in tal modo che le differenze di velocità divengono troppo avvertibili.

Come contributo "extra" si mostrano i collegamenti dall'interfaccia per cassette al microprocessore dell'Autore. In linea di principio, il circuito è adatto a qualsiasi velocità, sia maggiore che inferiore a 4800 baud. In questo caso si dovranno adattare solo i valori di C1 e di C4.

Misuratore della velocita' di otturazione

Per molti motivi gli hobby dell'elettronica e della fotografia vanno spesso a braccetto. Questo non deve sorprendere, considerando il gran numero di circuiti elettronici che hanno trovato impiego in fotografia. In ogni caso molti esperti appassionati di elettronica sono anche abili fotografi. In passato Elektor ha pubblicato circuiti progettati con l'intento di facilitare lo sviluppo, come temporizzatori per camera oscura (una versione di questo strumento appare anche su un altro articolo di questa rivista) ed esposimetri. In questa occasione, però, i nostri progettisti sentivano che era tempo di dedicare qualche attenzione alle tecniche delle misure fotografiche. Dopotutto la macchina fotografica è il primo passo verso una buona foto o diapositiva. La velocità dell'otturatore è critica, ma può variare entro un margine abbastanza largo da quella nominale, specie per gli apparecchi più a buon mercato. Tutto considerato, un misuratore della velocità di otturazione potrebbe risultare un accessorio molto utile.

Negli ultimi anni sono stati fatti nel campo della fotografia molti stupefacenti progressi. Le macchine fotografiche moderne contengono ogni sorta di componenti elettronici e di chip, che provvedono al controllo automatico del tempo di posa, della velocità dell'otturatore, eccetera. In effetti l'elettronica mantiene un controllo talmente stretto su qualunque impresa fotografica, che è diventato praticamente impossibile sbagliare un'istantanea.
L'inserzione di dispositivi elettronici in una macchina fotografica va ben oltre le possibilità di qualunque dilettante elettronico, per quanto esso sia abile. A parte questo, qualunque fotografo è ben al corrente dei rischi che si corrono "pasticciando" nella macchina fotografica. Attualmente questi apparecchi sono talmente progrediti, sia dal punto di vista meccanico che elettronico, che solo allentando qualche vite si potrebbe assistere alle prove di volo di un buon numero di particolari piccolissimi e costosissimi. Anche se sarete abbastanza fortunati da ritrovarli tutti, sarete costretti a rimandare tutto all'assistenza tecnica, pregando di rimettere insieme la macchina fotografica.
Per fortuna ci sono anche dei circuiti elettronici non troppo difficili da costruire, che possono essere di grande aiuto in fotografia. Per esempio, non è di solito molto facile controllare il funzionamento della macchina. Tutto ciò che i fotografi saranno in grado di dare, sarà di controllare se l'otturatore funziona e se il diaframma si apre o si chiude, e così via. Orbene, il diaframma non dovrebbe dare in pratica troppi problemi ma, se la macchina fotografica ha già alcuni anni di età, la velocità dell'otturatore potrebbe aver perduto molta della sua precisione. Un rallentamento della velocità di otturazione porterà naturalmente a foto sovraesposte. L'otturatore è un meccanismo molto complicato e delicato che viene facilmente danneggiato dai colpi e dalle cadute subiti dalla macchina. Nessuna quantità di quarzo potrà rimediare a questo inconveniente!
Il misuratore della velocità di otturazione descritto in questo articolo rende possibile una misura molto precisa del tempo in cui l'otturatore rimane effettivamente aperto. Il fotografo potrà di conseguenza decidere se l'otturatore funziona o meno, ed in quest'ultimo caso potrà portare la macchina da un riparatore.

Lo schema elettrico

Per poter misurare la velocità di otturazione si potrà usare la stessa macchina fotografica: mentre l'otturatore è aperto, attraverso l'obiettivo, arriverà luce allo strato sensibile. Sistemando dietro all'obiettivo un fotodiodo od un fototransistor, il tempo di esposizione potrà essere misurato con l'aiuto di un circuito di misura elettronico.
È disponibile un circuito integrato molto adatto a questo particolare scopo. Si tratta di un integrato estremamente versatile, che abbiamo già impiegato nel minifrequenzimetro e nel contagiri (pubblicati rispettivamente nel numero di settembre 1979 e di febbraio 1982). Come molti lettori avranno già indovinato, si tratta del ben noto MK 50398N. Questo integrato contiene un contatore BCD a sei cifre (che conta sia in avanti che all'indietro), un latch, una decodifica da BCD a sette segmenti e tutta l'elettronica necessaria a pilotare il display.
L'MK 50398N è il cuore dello schema di figura 1. In alto ci sono i sei display a LED (LD1...LD6) del tipo a catodo comune.
Occorre ancora una base dei tempi che fornisca al contatore contenuto in IC1 la frequenza di clock. Questa consiste in un oscillatore a quarzo (N7, R4, C1, C2, e, naturalmente, il quarzo) che produce una frequenza di 1 MHz molto stabile. Dopo il trigger di Schmitt N8 ed il divisore per dieci IC2 avremo a disposizione una frequenza di 100 kHz atta ad essere applicata all'ingresso di clock di IC1. IC1 dispone inoltre di un ingresso di arresto del conteggio (piedino 26). La presenza di un livello logico "1" a questo ingresso provoca l'esclusione del contatore. Se però questo ingresso è a livello basso, il contenuto del contatore viene incrementato di uno ogni dieci microsecondi.
L'ingresso di arresto del conteggio è impiegato in questo caso per far marciare il contatore durante il tempo di illuminazione del fototransistor. Quest'ultimo (T1) è collegato tra il positivo dell'alimentazione e l'ingresso del trigger di Schmitt N9, che funziona anche da invertitore. Quando la luce cade su T1, esso comincerà a condurre. L'ingresso di N9 assumerà il livello logico "1" e la sua uscita il livello "0", per cui si avvierà il contatore in IC1. Con l'aiuto delle resistenze R1 ed R2, T1 è regolato in modo da rispondere solo ad un ill'uminazione notevole.
Il contenuto del contatore, visibile sui display, indicherà ora la velocità di otturazione in microsecondi, se si è disposto il fototransistor dietro all'otturatore e davanti all'obiettivo si è sistemata una lampadina. Se, per esempio, appare la cifra 100, questa corrisponde ad una durata di 1 ms. In termini fotografici, il tempo di esposizione sarà esattamente di 1/1000 di secondo. Si deve ora trovare un sistema per azzerare il contatore dopo ogni misura. Si ottiene lo scopo mediante il pulsante S2, che collega l'ingresso di cancellazione di IC1 all'alimentazione positiva. Visto che i chip formano oggigiorno una parte essenziale della dieta elettronica, l'alimentatore

1

Figura 1. Lo schema elettrico del misuratore della velocità di otturazione. Quasi tutte le funzioni necessarie sono svolte da IC1, un integrato MK 50398N. Un oscillatore a quarzo funziona da base dei tempi ad alta stabilità.

consiste in un regolatore di tensione integrato (7812), che vive in un ambiente nutritivo consistente in un trasformatore, un raddrizzatore a ponte ed uno o due condensatori.

La costruzione

La basetta stampata, sulla quale si dovrà costruire l'intero circuito, appare in figura 2. Essa è suddivisa in due sezioni, una per i display ed una per il resto del circuito. Le due sezioni vanno accuratamente separate mediante un seghetto fine, dopodiché si potranno montare i componenti. Sono caldamente raccomandati gli zoccoli per i circuiti integrati, per evitare che questi ultimi possono essere in qualche modo danneggiati. IC5 potrà essere direttamente saldato alla basetta e non avrà bisogno di aletta di raffreddamento, purché la tensione al secondario del trasformatore non superi i 15 V.

Le due basette sono poi collegate tra loro con spezzoni di filo (collegamenti 1.....6 ed a.....g), in modo che le due basette formino tra loro un angolo retto. Davanti al display si potrà sistemare una lastrina di plexiglas rosso per migliorare la leggibilità.

Successivamente si potranno collegare al circuito il pulsante di reset, il fototransistor ed il trasformatore. I fili collegati al fototransistor non dovranno avere una lunghezza maggiore di 20 cm. L'oscillatore potrà essere tarato mediante il compensatore C2. Per questo occorrerà avere a disposizione un preciso frequenzimetro, da collegare all'uscita di N8. Si regola esattamente la frequenza al valore di 1 MHz. I lettori che non dispongono di un tale frequenzimetro, potranno regolare C2 a tre quarti della sua capacità massima, e così la frequenza avrà una precisione sufficiente. La figura 3b dà un'idea di come potrebbe apparire il contenitore del misuratore del tempo di otturazione. Esso dovrà alloggiare le due basette, il trasformatore, il fusibile di rete e l'interruttore generale. Sulla parte inferiore si vedono i display e sopra di essi il pulsante di reset. La parte superiore del contenitore potrà essere provvista di uno strato di gommapiuma grande abbastanza da accogliere il fondo della macchina fotografica. Nel mezzo del foglio di gommapiuma si dovrà praticare un foro per l'alloggiamento del fototransistor. Questo non dovrà sporgere dalla superficie esterna della gommapiuma, in modo da poter piazzare la macchina sullo strumento senza pericolo di danni, ed in modo da impedire anche l'ingresso di luce dai bordi.

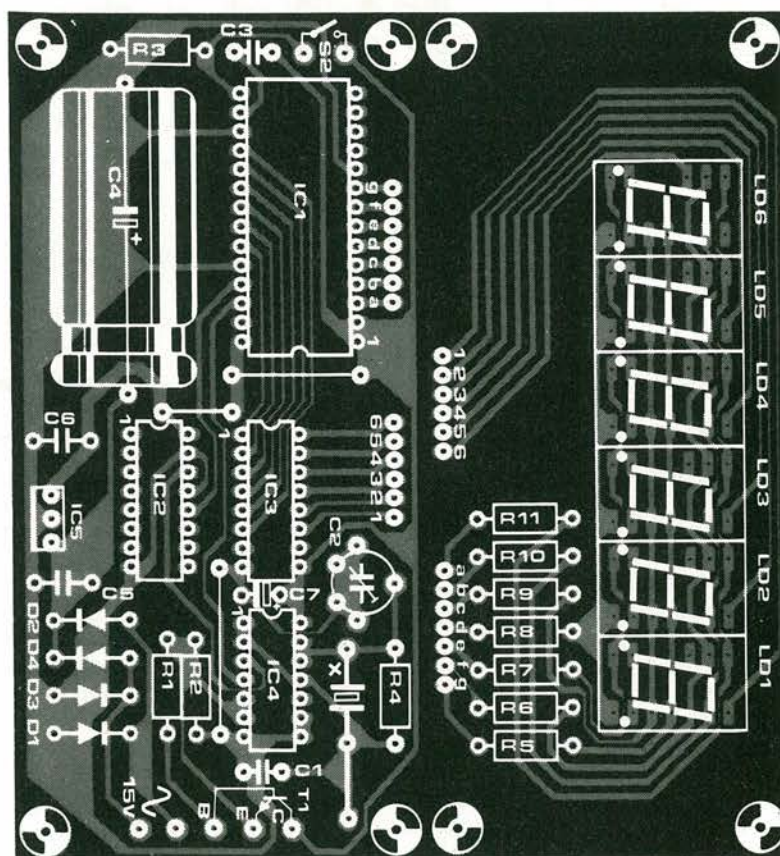
L'uso dello strumento

Oltre che dello strumento e della macchina fotografica, avremo anche bisogno di una lampada da tavolo con lampadina da

2

Figura 2. Le due basette stampate dello strumento. Esse devono venir separate prima di montare i componenti.

Tabella 1

Velocità otturatore (s)	lettura sul display
1/1000	100
1/500	200
1/250	400
1/125	800
1/100	1000
1/60	1666
1/50	2000
1/30	3333
1/25	4000
1/15	6666
1/10	10.000
1/8	12.500
1/4	25.000
1/2	50.000
1	100.000

Elenco dei componenti

Resistenze:

R1 = 100 k
R2 = 2k2
R3 = 10 k
R4 = 1 M
R5 . . . R11 = 270 Ω

Condensatori:

C1 = 22 p
C2 = 4 . . . 44 p trimmer
C3 = 120 p
C4 = 1000 μ/35 V
C5 = 330 n
C6 = 100 n
C7 = 10 μ/16 V tantalio

Semiconduttori:

D1 . . . D4 = 1N4001
LD1 . . . LD6 = 7760 (catodo comune)
T1 = fototransistor FPT 100 od analogo
IC1 = MK 50398
IC2 = 4017
IC3 = ULN 2003
IC4 = 4093
IC5 = 7812

Varie:

Tr1 = 15 V, 200 mA trasformatore
X = 1 MHz quarzo
F1 = 100 mA fusibile ritard.
S1 = DP interr. princ.
S2 = pulsante

3

Figura 3. Lo schizzo a) mostra il mobiletto del misuratore della velocità di otturazione. Il piano superiore è rivestito da un sottile strato di gommapiuma per proteggere la macchina fotografica e schermare il fototransistor dalle infiltrazioni di luce. Lo schizzo b) mostra la posizione della macchina, dello strumento e della lampada, durante il controllo della velocità di otturazione.

60.....75 W. Lo strumento viene sistemato sul piano di un tavolo. Il coperchio della macchina fotografica deve essere aperto e, se possibile tolto. Si piazza poi la macchina sullo strato di gommapiuma con il fototransistor esattamente sull'asse dell'obiettivo. Nel caso di macchine fotografiche con reflex a specchio, assicurarsi che la gommapiuma e/o il fototransistor non possono venire in contatto con lo specchio, in quanto questa eventualità risulterebbe deleteria sia per lo specchio stesso che per il risultato della misura. In ogni caso lo specchio dovrà essere chiuso, se possibile.
Si piazza la lampada ad una distanza di circa 30 cm dall'obiettivo e poi la si accende. Il tutto è illustrato in figura 3b. Si posiziona l'otturatore per la velocità desiderata, si regola la distanza all'infinito, si apre completamente il diaframma, si carica l'otturatore e si azzera lo strumento. La cifra sul display sarà quindi zero. Dopo aver premuto il pulsante di scatto, sul display apparirà la velocità di otturazione. Se il display continua a mostrare lo zero, sarà necessario muovere un pochino la lampada oppure il fototransistor. Come abbiamo detto prima, la lettura sarà in decine di microsecondi. Ciò significa che il risultato dovrà essere convertito nella forma usuale con cui si indica la velocità di otturazione. In tabella 1 appaiono le letture per le più comuni velocità. Se la lettura deve essere convertita in termini di 1/x, x rappresenterà il numero 10^5/lettura. Il campo di misura dello strumento si estende da 1/1000 s a 10 s.
Nel caso di otturatori meccanici è praticamente impossibile ottenere lo stesso risultato in tutte le prove: si avrà sempre una leggera fluttuazione. La soluzione migliore è di calcolare la media tra dieci misure della stessa velocità di otturazione. Il tasto di reset si preme solo per la prima misura. Dopo aver ripetuto la procedura dieci volte, si dividerà per dieci la lettura finale e si confronterà il risultato con la tabella oppure si applicherà la formula data in precedenza.
In questo modo si avrà il risultato medio. Per quanto riguarda i valori misurati, essi non potranno avere mai una precisione assoluta, perché questo non è possibile in pratica. Perciò non ci si preoccupi se talvolta si sbaglia leggermente il colpo. Molti fotografi sono ben contenti se la velocità di otturazione rimane entro il 10% del valore ideale. Anche una precisione del 20% è ancora soddisfacente ed una differenza del 30% non avrebbe ancora un'influenza pratica sull'esposizione.
Il misuratore della velocità di otturazione, se usato in modo appropriato, ha una grande precisione e si dimostrerà che vale il suo peso in oro (od almeno in pellicole)!!

il torto di elektor

Infocard 13 (Elektor N° 26/27)

I contenitori del TL 074 e del TL 084 sono indicati come IV, mentre devono essere V.

Infocard 21 (Elektor N° 30)

Nell'infocard 21 (standard 5) siamo incorsi in 3 errori di stampa nella tabella delle note e delle frequenze riferita agli strumenti musicali. La nota "Si" nell'ottava 0 e nell'ottava 1 deve essere rispettivamente 30,8677 e 61,7354 Hz.
Mentre la nota "Fa" nell'ottava 2 deve essere 87,3071.

High Boost

A.M. Bosschaert

Le chitarre elettriche e le chitarre basse dispongono di una specie di controllo di tono, ma quasi sempre molto rudimentale. Questo circuito di esaltazione degli acuti garantisce un grande miglioramento perché, come suggerisce il nome, si potranno esaltare od attenuare i toni alti di circa 35 dB. Inoltre, la frequenza di transizione del controllo dei toni può essere predisposta a tre diversi valori mediante un singolo commutatore.

È noto che, per qualche misteriosa ragione, l'elettronica non ha mai avuto successo nell'ottenere chitarre elettriche di qualità. I normali circuiti di controllo dei toni sulle chitarre elettriche non vanno quasi mai oltre un potenziometro e un condensatore, e ben difficilmente ci si potrà attendere un risultato molto buono. Un controllo di tono attivo è molto più efficace e, per esempio, il circuito high può amplificare od attenuare a volontà gli acuti entro un'estensione di ± 35 dB. Il circuito è compatto, e perciò è possibile inserirlo nella cassa dello strumento. L'assorbimento di corrente è abbastanza basso da permettere l'alimentazione a batteria.

Inoltre, il controllo di tono è provvisto di un commutatore della frequenza di transizione. Si può comprendere che non tutti i proprietari/e di chitarra elettrica hanno piacere di praticare fori nella cassa del loro prezioso strumento. Tenendo in considerazione questo fatto, il circuito permette che, sia il controllo del tono che la commutazione della frequenza limite, siano controllabili mediante un commutatore possibilmente già montato sullo strumento (come, per esempio, negli esemplari Stratocaster e Les Paul). Questo significa che la chitarra potrà essere completata con una serie di nuove possibilità senza dover alterarne l'aspetto.

Il funzionamento

La figura 1 mostra lo schema del controllo di tono. IC2, che è il cuore del circuito, forma un controllo di tono attivo insieme ad R5.....R9, P1, C3 e C4. Il controllo di tono è preceduto da un inseguitore di emettitore basato su T1. Questo serve da buffer tra il pick-up ad alta impedenza della chitarra e l'ingresso del circuito.

L'offset in c.c. di IC2 viene determinato dalla resistenze R10 ed R11. In questo modo metà della tensione di alimentazione verrà applicata all'ingresso non invertente dell'integrato. L'uscita dell'operazionale determina anche la polarizzazione di T1 tramite le resistenze R3 ed R4 nel circuito di reazione. L'amplificatore operazionale usato non è di tipo comune, ma è stato scelto per questo impiego grazie al suo basso assorbimento di corrente.

Come già detto in precedenza, il controllo di tono impiega un commutatore a tre posizioni per scegliere una delle tre frequenze di transizione: 250 Hz, 800 Hz e 2500 Hz. La regolazione viene variata mediante commutatori elettronici che collegano R8 ed R9 in parallelo a P1. I commutatori elettronici, ES1 ed ES2 sono comandati dai flip flop tipo D FF1 ed FF2. Questi ultimi sono collegati in modo che il ciclo di conteggio sia il seguente: 00-01-10-00-01 eccetera. Quando il conteggio è 00, non ci saranno resistenze in parallelo al potenziometro, ed il punto di transizione sarà a 250 Hz. Viene quindi il conteggio 01: ES1 sarà in conduzione, per cui R8 sarà collegata in parallelo a P1 e la frequenza di transizione sarà di 2500 Hz. Con il successivo conteggio 10, avremo R9 in parallelo a P1 ed il punto di transizione passerà ad 800 Hz.

L'interruttore S1 comanda il contatore FF1-FF2. Questo interruttore è azionato con l'aiuto del potenziometro P1. Usando i due restanti commutatori elettronici di IC3 si è costruito una specie di monostabile che sopprime i rimbalzi dell'interruttore. Il funzionamento è il seguente: come al solito si manovra P1 per regolare gli acuti. Se si vuole una diversa frequenza di transizione, si gira a fondo in senso antiorario il potenziometro, in modo da azionare l'interruttore ad esso coassiale. Si gira poi il potenziometro nel senso opposto: si potrà così regolare a volontà il tono alto. Dopo aver eseguita la commutazione per tre volte, verrà ristabilita la frequenza di transizione iniziale.

S1 può anche essere fatto funzionare indipendentemente da P1. In questo caso S1 potrà essere un semplice pulsante premendo il quale si potranno selezionare le varie frequenze di transizione.

Il consumo di corrente del circuito è eccezionalmente basso, poco superiore ai 0,5 mA, per cui si potrà benissimo alimentarlo con una piccola batteria a 9V.

Costruzione e messa a punto

La figura 2 mostra la basetta stampata sulla quale dovranno essere montati tutti i componenti. La basetta è tanto piccola da poter essere inserita nella chitarra, oppure disposta in una scatoletta separata, il ché potrà anche essere preferibile per motivi estetici.

La maggior parte delle chitarre elettriche sono fornite di almeno due potenziometri: uno funziona da controllo di volume e l'altro da controllo di tono. Tutto ciò che resta da fare è di sostituirli con due tipi diversi. P1 è un potenziometro munito di interruttore, indicato da S1 nello schema. Il controllo di volume (P2) è un "normale" potenziometro logaritmico.

I potenziometri e l'interruttore S1 vanno ora collegati alla basetta stampata, ed altrettanto si farà con il pick-up e la batteria. Ci sono due possibilità per accendere e spegnere il circuito. La prima richiede l'uso dell'interruttore generale S2, il ché significa inserire il ponticello tratteggiato J sulla basetta.

La seconda alternativa forma una soluzione un poco più elegante. Si sostituisce la presa Jack sulla chitarra con un tipo stereo. Quando si inserisce la spina, si stabilisce un cortocircuito tra la connessione stereo non usata e la massa, dato che la spina è del tipo mono. Collegando il polo negativo della batteria al collegamento per il secondo canale della presa, e la massa del circuito alla massa della presa, l'amplificatore verrà automaticamente acceso quando si collega la chitarra.

Se il circuito viene collegato in una scatoletta separata, potrà anche essere provvisto di un piccolo alimentatore di rete. Dopotutto, questo circuito consuma solo 1 mA.

Come usare il circuito

I lettori dovrebbero sapere già come usare il circuito ma, proprio per chiarire le cose, diremo che: P2 serve a regolare il volume e P1 controlla i toni acuti. Il punto di transi-

1

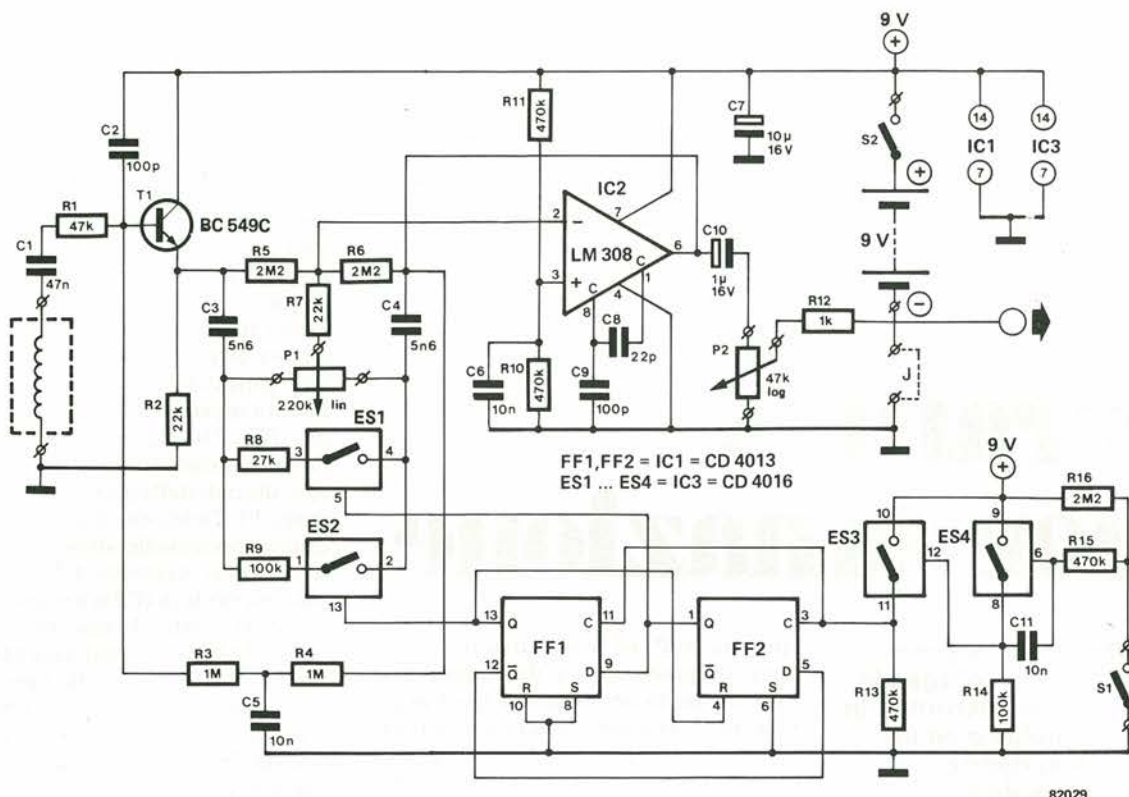
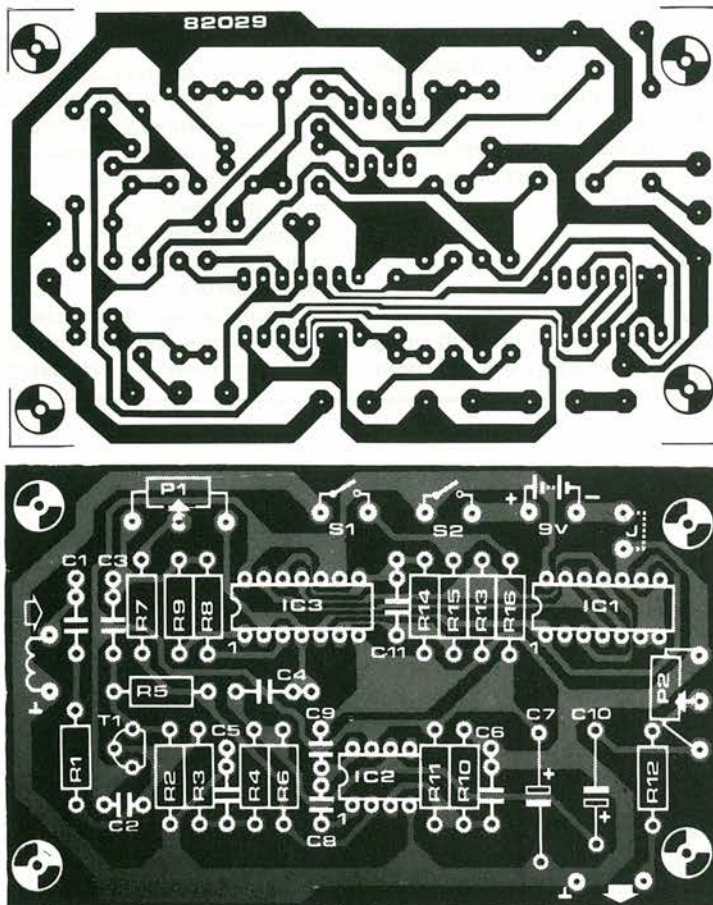



Figura 1. Il circuito di controllo High Boost per chitarre elettriche. Un unico interruttore permette la scelta di tre diverse frequenze di transizione.

2

Figura 2. La disposizione dei componenti e le piste conduttrici della basetta stampata del High Boost.

Elenco dei componenti:

Resistenze:
R1 = 47 k
R2,R7 = 22 k
R3,R4 = 1 M
R5,R6,R16 = 2M2
R8 = 27 k
R9,R14 = 100 k
R10,R11,R13,R15 = 470 k
R12 = 1 k
P1 = 220 k lineare con interrutt.
P2 = 47 k log

Condensatori:
C1 = 47 n
C2 = 100 p
C3,C4 = 5n6
C5,C6,C11 = 10 n
C7 = 10 µ/16 V
C8 = 22 p
C10 = 1 µ/16 V

Semiconduttori:
T1 = BC 549C
IC1 = 4013
IC2 = LM 308
IC3 = 4016

Varie:
S1 = interruttore (su P1)
S2 = interruttore

zione potrà essere variato girando P1 a fondo in senso antiorario, fino a sentire il "clic", riportandolo quindi in avanti. A ciascun "clic" verrà selezionata una frequenza di transizione inferiore. Per tornare al punto di transizione originale saranno necessari tre azionamenti. L'ordine di selezione è: alto-medio-basso. Il primo cambiamento porterà un'alterazione molto sottile del suono, mentre la frequenza di transizione più bassa porterà ad un cambiamento più evidente.

Serratura a combinazione

Una serratura a combinazione può essere costruita collegando un certo numero di interruttori in serie ad un solenoide o ad un altro sistema di apriporta elettrico. Questo sistema ha però due grandi pecche: occorrono parecchi (e costosi) interruttori per ottenere una chiusura che abbia una sicurezza ragionevole; inoltre, se qualcuno dimentica di azzerare gli interruttori dopo aver aperto la serratura, l'intero codice resta visibile.
Per mantenersi entro i criteri di sicurezza, questo sistema possiede solo un commutatore rotativo: di conseguenza rimane visibile solo una parte del codice. Per di più avremo a disposizione un numero pressochè infinito di combinazioni.

R. de Boer

Lo schema a blocchi di figura 1 mostra che l'apparecchio è formato da due sezioni principali, e precisamente da un discriminatore a finestra e da un cosiddetto "generatore di tensione". All'inizio, l'uscita "0" del generatore di tensione ha un livello logico alto, a differenza delle altre nove uscite. Regolando il potenziometro semifisso P2, si potrà far arrivare al primo ingresso del discriminatore a finestra, tramite il diodo D2, una tensione qualsiasi compresa tra 0 V e 12 V. Il discriminatore a finestra controlla se questa tensione è la stessa di quella presente al cursore del potenziometro P1 (il "commutatore" del codice). In questo caso, il discriminatore a finestra manda un impulso di clock al generatore di tensione quando il commutatore S1 (enter) è premuto. Questo significa che il generatore di tensione fornirà successivamente un secondo codice di tensione ed anche i successivi. Ripetendo per nove volte questa procedura, ci sarà la possibilità che l'uscita 9 vada a livello alto e che il relè si ecciti: in questo caso la serratura si aprirà.
Se la tensione erogata dal potenziometro P1 è "al di fuori della finestra" il discriminatore manderà un impulso di reset al generatore di tensione, quando viene premuto S1. Il circuito viene completamente azzerato, e tutta la procedura deve essere ripetuta dall'inizio.

Il circuito

Lo schema completo della serratura a combinazione appare in figura 2. Il cuore del generatore di tensione è il ben noto contatore 4017. Ogni uscita di questo integrato è collegata ad un potenziometro trimmer: sono questi trimmer che servono a predisporre il codice. Le tensioni della combinazione sono applicate ad uno degli ingressi del discriminatore a finestra, una dopo l'altra, tramite i diodi D2....D10.
Il discriminatore a finestra è basato su due amplificatori operazionali (IC2 ed IC3) con elevato guadagno di anello. Di conseguenza, le uscite di questi due integrati possono assumere solo il livello logico "1" oppure il livello "0". La tensione all'ingresso invertente di IC3 è di circa 0,6 V minore di quella presente all'ingresso non invertente di IC2. La cosidetta tensione di finestra dipende dalla posizione dei trimmer P2....P10. La tensione presentata all'altro ingresso del discriminatore a finestra, dipende dalla posizione del potenziometro P1. Tutte e due le uscite dell'amplificatore operazionale saranno a livello alto se l'ingresso invertente di IC2 e l'ingresso non invertente di IC3 si trovano "all'interno" della finestra. In caso diverso, l'uscita di uno degli operazionali sarà a livello alto e quella dell'altro a livello basso.
I due segnali d'uscita degli operazionali sono applicati all'ingresso di una porta NAND (N1). Ciò significa che quando la tensione predisposta con P1 è all'interno della "finestra", l'uscita di N1 sarà a livello basso e l'uscita dell'invertitore N3 a livello alto. In questo modo si abilita la porta logica N4 a trasmettere un impulso di clock al generatore di tensione IC1, quando venga premuto il pulsante "enter" (S1). Così va a livello alto la successiva uscita di IC1. La corretta regolazione di P1 per la tensione erogata da questa uscita, ed una nuova pressione su S1, provocheranno l'emissione di un altro impulso di clock.
Se però il codice di tensione non è correttamente predisposto, le uscite di N1 ed N3 saranno una alta ed una bassa, o viceversa. In questo caso verrà mandato un impulso all'ingresso di reset di IC1, tramite la porta N2 ed il circuito differenziatore C2/R5, quando si premerà S1. Ciò significa che l'intera procedura dovrà essere ripetuta

1

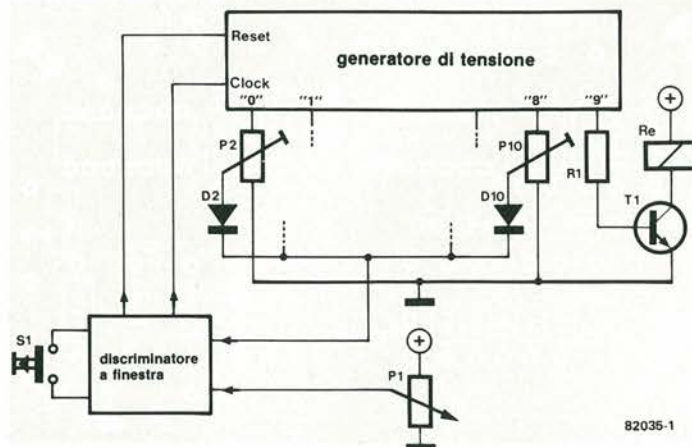



Fig. 1 - Lo schema a blocchi della serratura a combinazione "analogica". Il comparatore a finestra confronta la tensione al cursore di P1 con il livello di uscita predisposto dal generatore di tensione. Dopo aver scelto in successione i nove valori esatti della tensione, la serratura si aprirà.

2

Fig. 2 - Lo schema completo della serratura a combinazione. I trimmer P2......P10 sono usati per predisporre le nove cifre del codice segreto.

dall'inizio.
Se la combinazione completa è stata correttamente inserita, l'uscita 9 di IC1 andrà a livello alto mandando in conduzione il transistor T1 ed attivando il relè Re1. La serratura si aprirà. Se S1 venisse premuto ancora una volta, IC1 verrebbe azzerato e la serratura si richiuderebbe.
I componenti C1 ed R4, insieme agli ingressi a trigger di Schmitt delle porte N2 ed N4, si prendono carico della soppressione dei rimbalzi del contatto. La resistenza R2 serve ad impedire che la tensione al cursore di P1 possa superare la tensione d'ingresso in modo comune degli amplificatori operazionali.

La costruzione

Si raccomanda di scegliere per P1 un potenziometro di grandi dimensioni. Si deve disegnare una scala con graduazioni da 0 a 9. Le cifre 0 e 9 devono essere a 30° dalla posizione di inizio e rispettivamente di fine corsa della scala. Questo è necessario in quanto P1 può essere regolato per dare una tensione d'uscita inferiore alla tensione al cursore del trimmer interessato. Le restanti cifre sono uniformemente distribuite nel settore tra gli estremi. Una scala a dieci cifre permette la scelta tra 10^9 = un miliardo di combinazioni differenti! In linea di principio, questo numero può ancora essere aumentato affinando la suddivisione della scala. Comunque non c'è scopo

Tabella:

ingresso (P1)	uscite IC2	IC3	N1
troppo alto	L	H	H
giusto	H	H	L
troppo basso	H	L	H

ad avere più di 15 cifre, in quanto il discriminatore a finestra non sarebbe più capace di distinguere tra due cifre successive.
Se viene utilizzato un apriporta con tensione di alimentazione di 12 V, si potrà tralasciare il relè Re1, facendo controllare il solenoide direttamente dal transistor T1. L'assorbimento di corrente della serratura non deve superare i 400 mA, in caso di pilotaggio diretto. La serratura può essere collegata a diversi livelli della tensione di pilotaggio. Il collegamento tra il punto A ed il polo positivo dell'alimentazione va in questo caso interrotto* (vedi figura 2). Il punto A potrà essere collegato ad un alimentatore in continua non stabilizzato di 30 V/400 mA massimi. Se la serratura elettrica deve essere alimentata con una tensione superiore a 30 Vcc., oppure con una tensione alternata, il relè Re1 dovrà essere montato.
Il circuito vero e proprio dovrà essere alimentato da una tensione stabilizzata. L'assorbimento di corrente del circuito dipende in gran parte dalla corrente di aggancio del relè o della serratura elettrica. Non è consigliabile alimentare il circuito con batterie, perchè quando si scaricano bisogna scassinare la serratura!
Se occorre, si può collegare un interruttore generale in serie all'alimentazione positiva. Il generatore di tensione IC1 verrà azzerato automaticamente quando si applicherà l'alimentazione.

Messa a punto

Scegliere per prima cosa un adatto codice a nove cifre: per esempio la data di nascita con un altro numero in più. Azzerare il circuito premendo S1 (ora l'uscita "0" di IC1 andrà a livello alto. Sistemare l'indice del potenziometro P1 alla prima cifra del codice prescelto e collegare un tester al punto TP (scala in c.c. ⩾ 12 V). Regolare P2 finchè l'uscita di N1 (TP) andrà a livello basso. Il fatto si verificherà per un dato settore di regolazione. Sistemare P2 al centro di questo settore.
Premere S1 (l'uscita "1" di IC1 andrà a livello alto) e regolare la posizione di P3 per la seconda cifra del codice segreto. Proseguire così fino ad arrivare alla regolazione di P10. Se per un qualsiasi motivo, il codice divenisse di dominio pubblico, esso potrà essere rapidamente modificato variando le posizioni dei trimmer P2....P10.

mercato

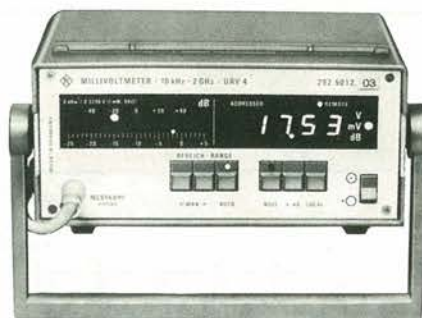
Transistor per ricevitori a 5 GHz

Adatti per applicazioni di tipo generale nei ricevitori, i transistor BFR91 e BFR96 della TRW Semiconductor offrono alte prestazioni ad un costo contenuto.
Realizzati con il processo a metallizzazione d'oro, il BFR91 è un transistor NPN caratterizzato da una cifra di rumore di 1,5 dB a 500 MHz. La sua frequenza di taglio tipica è 5 GHz con una I_c si 30 mA e una V_{ce} di 5 V.

Con il BFR96, che è un transistor NPN con una frequenza di taglio di 4,5 GHz, si può disporre una potenza di 500 mW. Esso fornisce un'uscita di 600 mV con una distorsione di intermodulazione di —60 dB e un punto di compressione di 1 db di 20 dBm a 1 GHz e 60 mA.
I due dispositivi vengono forniti in package plastico T-Pack.

Exhibo Italiana
Via F. Frisi, 22
20052 Monza (MI)
Tel. 039/360021

Millivoltmetro 10 KHz - 2 GHz

L'URV 4 della Rohde & Schwarz è un millivoltmetro ad alta sensibilità e precisione adatto per la misura di tensioni RF nel range di frequenza da 10 KHz a 2 GHz (come semplice indicatore arriva a 3 GHz). Grazie alla vasta serie di accessori di cui è dotato e alla possibilità di funzionamento a batteria, lo strumento può essere impiegato praticamente in qualsiasi circostanza. Oltre alla versione manuale, esiste anche una versione con controllo sia manuale che a distanza attraverso un IEC bus.

Le letture delle tensioni e dei livelli sono digitali, con una risoluzione di 0,5 dB.
La sensibilità è di 1 μV per le misure di tensioni e di 0,01 dB per le misure di livello.
La precisione è del ± 2%.

Roje Telecomunicazioni
Via S. Anatalone, 15
20100 Milano
Tel. 02/4154141

mercato

Pirometro ottico a infrarossi

Il Raynger II consente di effettuare misure di temperatura senza contatto con campi scala che vanno da 250 a 1700 °C.
Disponibile sia nella versione portatile che per installazione fissa, lo strumento è dotato di un display a cristalli liquidi che elimina le interpretazioni di lettura.
Non occorre effettuare alcuna regolazione e il microprocessore incorporato calcola in ogni momento la migliore calibrazione.
Il Raynger II può effettuare 4 letture di temperatura al secondo e calcola automaticamente le temperature massime, le temperature minime, le temperature medie e le

loro differenze. Inoltre può conservare in memoria i dati di una precedente misura e compararli con quelli in corso.

COE & Clerici Ramo Tecnico - Milano

Sveglia parlante

La Cosmo Time ha in produzione una sveglia elettronica "parlante" comandata da un microprocessore, dotata di una "voce" che annuncia sia l'ora del momento che a intervalli di 30 o 60 minuti. Questo orologio potrebbe rivelarsi particolarmente utile per i ciechi e per coloro che hanno difficoltà a leggere l'ora. La "voce" di cui è dotato è assolutamente simile a quella umana e la dizione è finissima. L'orologio è attualmente munito di un chip che parla in inglese, ma la Cosmo Time intende realizzare chip anche in altre lingue a seconda della quantità richiesta.
L'orologio ha una sveglia con memoria per le 24 ore con arresto e richiamo automatico e una batteria di snooze per dieci minuti di sonnellino supplementare fino a sei volte in un'ora.
Un'altra speciale caratterisica è rappresentata dalla sua batteria di riserva che permetterà all'orologio di dare la sveglia anche in caso di interruzione della corrente elettrica. In tale situazione la sveglia con-

serva tutte le funzioni preselezionate e il quadrante ritorna all'ora esatta non appena ritorna la corrente.

HKTDC
P.tta Pattari, 2
20122 Milano
Tel. 02/865405

Calcolatore per auto

Il calcolatore CSR Compudrive X-1 offre un grado di precisione del 95% e più a temperature che vanno da —20°C a +70°C, grazie ad un sensore lineare di carburante.
Il dispositivo permette all'automobilista di ottenere con una occhiata informazioni essenziali per viaggi più sicuri e per sfruttare al massimo il carburante. Esso indica su uno schermo LED il consumo del momento, quello medio e quello globale, la velocità media o il tempo complessivamente trascorso dall'inizio del viaggio. Dopo aver letto sul LED la velocità ottimale in rapporto al consumo di carburante e dopo averlo registrato nella funzione di memoria, si accenderà una luce rossa nel caso di un consistente divario rispetto al consumo di carburante desiderato, oppure una luce verde se tale divario è modesto.
Se la temperatura esterna scende sotto i —3°C, si accende un altro LED per avvertire il guidatore del rischio di ghiaccio sulla strada.

HKTDC
P.tta Pattari, 2
20122 Milano
Tel. 02/865405

mercato

Pinza per multimetro digitale

Dopo l'introduzione degli adattatori CP (pirometro), CL (luxmetro) e CF (frequenzimetro), la Chauvin Arnoux presenta l'adattatore CC (pinza a corrente continua) per aumentare le possibilità del suo multimetro a 2000 punti.
Questo accessorio è composto da una pinza-rivelatore dotata di una cellula ad

effetto Hall adatta per l'impiego con i multimetri CONPA 2010 e 2011.
Esso consente di effettuare misure di corrente continua fino a 100 A senza "aprire" il circuito in prova.

A.M.R.A. S.p.A
Via Pergolesi, 8
20052 Monza
Tel. 039/23239-384123

mercato

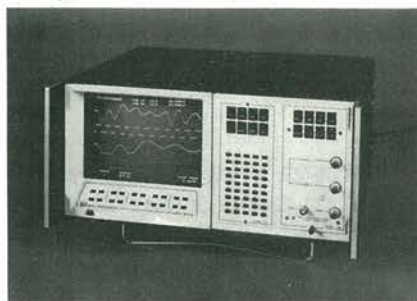
Regolatore di tensione da 150 mA

La National Semiconductor ha aggiunto l'LM2931 alla sua famiglia LM 2930 di regolatori a bassa differenza di tensione ingresso-uscita.
L'LM2930 e l'LM2931 sono caratterizzati da un'uscita di corrente di 150 mA con una estremamente bassa differenza di tensione fra ingresso e uscita, minore di 0,4 V. Tale basso dropout è il risultato di un transistore di pass PNP anziché di un NPN.
L'LM2930 è disponibile in due versioni: una versione a 5 V ed una versione ad uscita regolabile compresa dai 3 V ai 24 V.
Il regolatore di tensione ad uscita regolabile possiede anche uno switch digitale on/off.
L'LM2931 ha una corrente di riposo di soli 400 μA con una corrente di carico di 10 mA.
È perciò ideale per applicazioni con batterie in back-up, per la strumentazione portatile e per giocattoli dove è richiesta una bassa corrente durante lo stand-by e un'elevata corrente durante le operazioni in normale funzionamento. Il dispositivo soddisfa anche le esigenze del mercato automobilistico, funzionando in un range di temperatura compreso fra i —40°C e i +85°C. Nel circuito sono state progettate le protezioni per il dispositivo e per tutte le circuiterie alimentate dal dispositivo stesso. Tali protezioni sono contro la installazione della batteria con polarità invertita ed i salti di tensione dovuti a transienti sulla linea (dump 60 V); inoltre il tipo standard ha la protezione contro il cortocircuito e il sovraccarico.

National Semiconductor
Via Solferino, 19
20121 Milano
Tel. 02/630410

mercato

Analizzatore digitale multifunzione

Con il DATA 6000 la Data Precision ha realizzato uno strumento che assomma le caratteristiche di un oscilloscopio a memoria digitale, di un analizzatore di forma d'onda, di un analizzatore di spettro e di un analizzatore di fenomeni transitori, che può inoltre calcolare tempi di salita e di discesa, valori medi e valori efficaci, integrali, derivate e trasformate di Fourier.
Il DATA 6000 è realizzato in una custodia da 19" che contiene un microprocessore 68000 a 16 bit, RAM e ROM con capacità fino a 128 e 96 Kbytes rispettivamente, uno schermo da 9" (con risoluzione di 512x1024 punti sia per la forma d'onda che per la presentazione alfanumerica) ed una serie di interfacce I/O per plotter, RS 232, IEEE 488 e floppy disk.

Ampere
Via Scarlatti, 26
20124 Milano
Tel. 02/200265/6

Termometro controllato da un microelaboratore

Nonostante le sue ridotte dimensioni il termometro tascabile con controllo a mi-

mercato

croleaboratore "KM 10.000" della Kane-May è in grado di svolgere le funzioni proprie di molti strumenti da laboratorio. La sua gamma di misurazione va da —213°C a +1820°C e la sua risoluzione è di 0,1°C tra —200°C e +200°C e di 1°C al di fuori di questi indici.
La precisione sull'intera gamma di temperatura è di ±0,3%.
A richiesta è disponibile una gamma completa di sonde per misurazioni con gas, liquidi, polveri, sostanze semisolide e solide.
Lo strumento viene fornito completo di batterie ricaricabili e di un adattatore per la corrente di rete. La prossimità all'esaurimento della batteria è segnalato automaticamente.

Mas - Automazione
Via Galilei, 18/20
Tel: 02/2135141

Indicatore autosincronizzato

Un Selsyn Digital Indicator allo stato solido destinato alle applicazioni industriali è stato presentato dalla ILC Data Device

Corporation. Denominato SPI-30800, questo strumento basato su microcomputer viene a sostituire i tradizionali produttometri e altri dispositivi elettromeccanici simili. Esso è ideale per visualizzare e registrare il movimento fisico in pollici, piedi, metri o centimetri così come in libbre, galloni o litri.
Il microcomputer incorporato consente di programmare l'SPI-30800 per adattarlo alle esigenze dell'impiego. Esso è inoltre dotato di un circuito di prova, che controlla l'unità mentre lo strumento continua a lavorare.
L'SPI-30800 può essere impostato sia localmente che a distanza.

Microelit Italia - Milano
Via P. Uccello, 8
20149 Milano
Tel. 02/496854

in tutta Italia è già primavera

tanta informatica per tanti bit shop

LE NOSTRE MARCHE

sinclair

DAI THE MICROCOMPUTER COMPANY

Honeywell

SONY®

SEIKOSHA

TEXAS INSTRUMENTS

PHILIPS

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

BIT SHOP PRIMAVERA è un'organizzazione che cura a livello nazionale una catena di Rivenditori Specializzati e Personalizzati per la vendita di: Personal computer, Stampanti, Floppy Disk, Terminali, Monitors, Calcolatrici Professionali, Giochi Scientifici, Mezzi Didattici per l'informatica.
BIT SHOP PRIMAVERA: Galleria Manzoni
20121 MILANO - Tel. 781956

I NOSTRI SHOP

ALESSANDRIA
Via Savonarola, 13
BARI
Via Capruzzi, 192
BERGAMO
Via S. Francesco D'Assisi, 5
CAMPOBASSO
Via Monsignor S. Bologna, 10
GALLARATE
Via A. da Brescia, 2
MILANO
Galleria Manzoni, 40
MILANO
Via Petrella, 6
MILANO
P.zza Firenze, 4
MILANO
Via Altaguardia, 2
MILANO
V.le Corsica, 14
PESCARA
Via Guelfi, 74
PISTOIA
V.le Adua, 350
TERNI
Via Pietro Gori, 8
TORINO
Via Chivasso, 8/10
TRIESTE
Via Fabio Severo, 138

IN FASE DI APERTURA:
BASSANO DEL GRAPPA
BOLOGNA
BUSTO ARSIZIO
FIRENZE
FROSINONE
LATINA
PARMA
PAVIA
POTENZA
ROMA
TERAMO
TORINO
VOGHERA

con più computer

elektor Infocard 31

Componenti discreti 2 — **Informazioni generali sui condensatori**

Condensatori del tipo a dielettrico solido:

1) Condensatori in plastica
2) Condensatori ceramici
3) Condensatori a mica
4) Condensatori a carta
5) Condensatori elettrolitici

Le pellicole metallizzate sono del tipo avvolto, in forma cilindrica od appiattita, oppure sistemate nel più recente sistema a pacchetto. Il metodo di metallizzazione a spruzzo usato per saldare i terminali sulle basi delle armature avvolte, assicura la connessione di tutte le spire. In questo modo i condensatori avranno bassa induttanza è basse perdite.

I condensatori in plastica metallizzata (come per esempio i condensatori MK) hanno la possibilità di autoripararsi in caso di perforazione. Sulla pellicola plastica è depositato uno strato metallico sottilissimo, il cui spessore è di 0,02...0,05 µm. L'arco che si produce durante la perforazione fa evaporare lo strato metallico nelle immediate vicinanze senza danneggiare il dielettrico. Il tutto avviene in meno di 10 µs. La perdita di capacità è trascurabile.

Codice DIN
M = Metallizzato
K = Plastica

La terza lettera rappresenta la quinta lettera del nome del dielettrico:

S = Poli**s**tirolo (MKS ≡ MKY)
P = Poli**p**ropilene (MKP)
C = Poli**c**arbonato (MKC ≡ MKM)
T = Poli**t**ereftalato (MKT ≡ MKH)
U = Cell**u**losa acetato (MKU ≡ MKŁ)

elektor Infocard 32

Componenti discreti 8 — **piedinatura del display a LED a sette segmenti**

tiro	Codice colori				codice per elettrodo comune		altezza cifre	±1	88	punto decimale		incapsulaggio
	rosso	giallo	verde	arancio	anodo	catodo				des.	sin.	
CQX . . .	86 .	92 .	90 .	88 .	. . A	. . K	13	. X	X	–	X	16
CQX . . .	87 .	93 .	91 .	89 .	. . A	. . K	13	–	X	–	X	17
HA 214 . .	. . . . r	–	–	 0	. . . 2 .	. . . 4 .	14	–	X	–	X	18
HA 214 . .	. . . . r	–	–	 0	. . . 3 .	. . . 7 .	14	X	–	–	X	19
MAN	67 . .	–	–	66 . .	. . 10	. . 40	14	–	X	–	X	17
MAN	67 . .	–	–	66 . .	. . 30	. . 50	14	X	–	–	X	20

elektor Infocard 33

Informazioni generali 3 — **filo di rame**

nr.	SWG			B&S/AWG			BWG		
	φ mm	area mm²	Ω/100 m	φ mm	area mm²	Ω/100 m	φ mm	area mm²	Ω/100 m
10	3.25	8.30	0.211	2.59	5.26	0.332	3.18	7.92	0.220
11	2.95	6.84	0.256	2.31	4.17	0.418	2.83	6.28	0.278
12	2.64	5.47	0.320	2.05	3.30	0.530	2.52	4.98	0.341
13	2.34	4.30	0.407	1.83	2.63	0.665	2.24	3.94	0.444
14	2.03	3.24	0.541	1.63	2.08	0.839	1.99	3.12	0.563
15	1.83	2.63	0.665	1.45	1.65	1.060	1.78	2.47	0.703
16	1.63	2.08	0.839	1.29	1.31	1.339	1.59	1.98	0.881
17	1.42	1.58	1.105	1.15	1.04	1.685	1.41	1.57	1.121
18	1.22	1.17	1.497	1.02	0.82	2.142	1.26	1.24	1.403
19	1.02	0.82	2.142	0.91	0.65	2.691	1.12	0.98	1.776
20	0.91	0.65	2.691	0.81	0.52	3.396	1.00	0.78	2.228
21	0.81	0.52	3.396	0.72	0.41	4.298	0.89	0.62	2.813
22	0.71	0.40	4.420	0.64	0.32	5.440	0.79	0.50	3.570
23	0.61	0.29	5.988	0.57	0.26	6.858	0.71	0.40	4.420
24	0.56	0.25	7.105	0.51	0.20	8.567	0.63	0.31	5.614
25	0.51	0.20	8.567	0.45	0.16	11.00	0.56	0.25	7.105
26	0.46	0.16	10.53	0.40	0.13	13.93	0.50	0.20	8.913
27	0.42	0.14	12.63	0.36	0.10	17.19	0.44	0.15	11.51
28	0.38	0.11	15.43	0.32	0.08	21.76	0.40	0.13	13.93
29	0.35	0.10	18.19	0.29	0.07	26.50	0.35	0.10	18.19
30	0.32	0.08	21.76	0.25	0.05	35.65	0.31	0.08	23.19

SWG = (Imperial) Standard Wire Gauge
B&S = Brown and Sharpe Wire Gauge
AWG = American Wire Gauge
BWG = Birmingham Wire Gauge

I valori nella tabella sono basati su calcoli molto complicati e quindi si è dovuto arrotondarli. A seconda della composizione, la resistenza tipica del ramo ha un valore compreso tra 0,0165 e 0,0185 (Ω · mm²/m)

elektor infocard 31 | Componenti discreti | informazioni generali sui condensatori

I condensatori al polistirolo ed al polipropilene sono adatti all'impiego in circuiti accordati, nei filtri, ed ovunque la stabilità e le basse perdite siano indispensabili. I condensatori in poliestere ed in policarbonato sono principalmente usati per accoppiare o disaccoppiare tensioni, e nei sistemi di temporizzazione e di ritardo, eccetera.
Tipi MKS ed MKP
I condensatori ceramici, nei quali il dielettrico è formato da un materiale ceramico, sono costruiti con una vasta gamma di coefficienti di temperatura, che vanno da +100 ppm/°K a -5600 ppm/°K. A seconda del tipo usato, il coefficiente di temperatura sarà indipendente dalla temperatura stessa, oppure varierà con essa. Quest'ultimo tipo è molto adatto a compensare la dipendenza dalla temperatura di certi componenti, come le bobine in ferrite, che hanno un coefficiente di temperatura positivo. Usando dei condensatori passanti in ceramica, bisogna fare attenzione ad evitare eccessivi sforzi meccanici che potrebbero causare la rottura del materiale ceramico.
I condensatori elettrolitici, nei quali il dielettrico è formato per mezzo dell'elettrolisi, si suddividono in due categorie: i tipi all'alluminio e quelli al tantalio. In entrambi i casi bisogna tener conto della polarità. Generalmente parlando, i condensatori elettrolitici al tantalio hanno correnti di perdita inferiori e vita più lunga rispetto a quelli in alluminio.

N.B. Tutti i tipi di condensatori hanno dei limiti di corrente alternata e di tensione.

elektor Infocard 32 | Componenti discreti 8 | piedinatura dei display a LED a sette segmenti

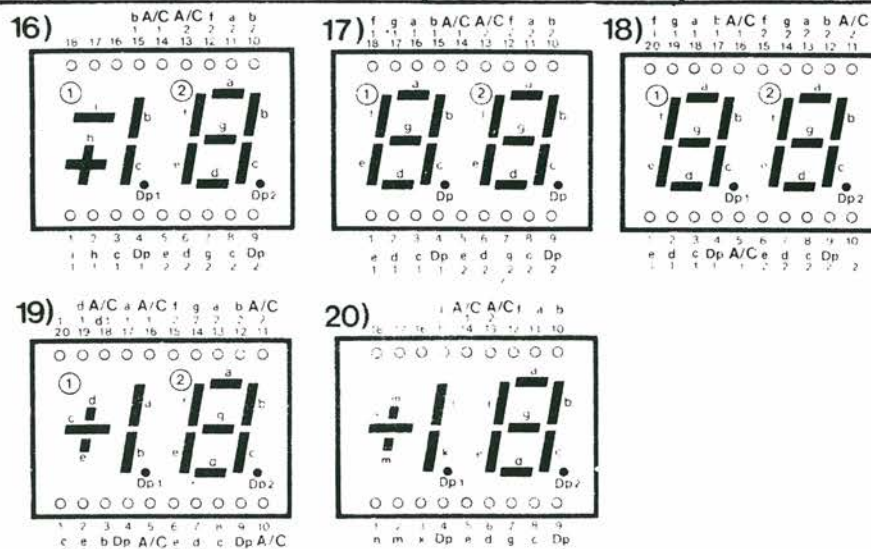
16)

17)

18)

19)

20)

elektor infocard 33 | Informazioni generali 3 | filo di rame

nr.	SWG			B&S/AWG			BWG		
	φ mm	area mm²	Ω/100 m	φ mm	area mm²	Ω/100 m	φ mm	area mm²	Ω/100 m
30	0.32	0.08	21.76	0.25	0.05	35.65	0.31	0.08	23.19
31	0.29	0.07	26.49	0.23	0.04	42.12	0.28	0.06	28.42
32	0.27	0.06	30.56	0.20	0.03	55.70	0.25	0.05	35.65
33	0.25	0.05	35.65	0.18	0.025	68.77	0.22	0.038	46.04
34	0.23	0.04	42.12	0.16	0.020	87.04	0.20	0.030	55.70
35	0.21	0.036	50.53	0.14	0.015	113.7	0.18	0.025	68.77
36	0.19	0.029	61.72	0.13	0.013	131.8	0.16	0.020	87.04
37	0.17	0.023	77.10	0.11	0.0095	184.1	0.14	0.015	113.7
38	0.15	0.018	99.03	0.10	0.0079	222.8	0.12	0.012	154.7
39	0.13	0.013	131.8	0.09	0.0064	275.1	0.10	0.0079	222.8
40	0.12	0.012	154.7	0.08	0.0050	348.2	0.098	0.0075	232.0
41	0.11	0.0095	184.1	–	–	–	0.087	0.0059	294.4
42	0.10	0.0079	222.8	–	–	–	0.078	0.0048	366.2
43	0.09	0.0064	275.1	–	–	–	0.069	0.0037	468.0
44	0.08	0.0050	348.2	–	–	–	0.061	0.0029	598.8
45	0.07	0.0040	454.7	–	–	–	0.055	0.0024	736.6
46	0.06	0.0029	618.9	–	–	–	0.049	0.0019	928.0
47	0.05	0.0020	891.3	–	–	–	0.043	0.0015	1205
48	0.04	0.0013	1392	–	–	–	0.039	0.0012	1465
49	0.03	0.0007	2476	–	–	–	0.034	0.0009	1927
50	0.025	0.0005	3565	–	–	–	0.030	0.0007	2476

Esempio di calcolo:
La resistenza (in Ω) di 100 m di filo di rame è all'incirca uguale e

$$\frac{2{,}2}{d^2}$$

dove d = diametro in mm

kits elettronici

ALIMENTATORI

UNITA' DI ALIMENTAZIONE PER VOLTMETRI A LED UK 486 W

L'alimentatore è stato appositamente concepito per rendere possibile l'alimentazione tramite rete dei voltmetri digitali a LED.
Tensione d'ingresso:
220 Vc.a. - 50/60 Hz
Tensione d'uscita: + 5Vc.c. - 160 mA
Rumore e ripple: 3 mVpp
Trasformatore a norme:
CEE-CEI-VDE
Montaggio diretto a innesto sul voltmetro.
montato L. 31.000

UNITA' DI ALIMENTAZIONE PER VOLTMETRI A LCD UK 487 W

L'alimentatore è stato appositamente concepito per rendere possibile l'alimentazione tramite rete dei voltmetri digitali a LCD.

Tensione d'ingresso:
220 V c.a. - 50/60 Hz
Tensione d'uscita: + 9 Vc.c. - 50 mA
Rumore e ripple: 3 mVpp
Trasformatore a norme: CEE-CEI-VDE
Montaggio diretto a innesto sul voltmetro.
montato L. 33.000

ALIMENTATORE STABILIZZATO 0 ÷ 20 Vc.c. 0 ÷ 2,5 A UK 677 A

Un alimentatore da laboratorio di elevatissime caratteristiche di precisione e stabilità. Effettiva possibilità di regolazione da 0 a 20 V mantenendo in tutta la scala le caratteristiche di precisione. Limitazione di corrente variabile, che permette anche un'erogazione a corrente costante.

Alimentazione dalla rete:
115-225-250 Vc.a. 50-60 Hz
Tensione erogata: 0-20 Vc.c.
Corrente erogata massima (funzionamento continuo): 2,5 A
Regolazione del carico: 0,15%
Ripple residuo: µl m V

ALIMENTATORE DIGITALE 0÷30 V - 2,5 A UK 666

Alimentatore da laboratorio, stabile e maneggevole. Possibilità di regolazione continua della tensione su tutta la gamma da 0 a 30 V. Limitazione efficace della corrente a soglia regolabile da 0 a 2,5 A. Letture digitali dei valori di tensione e corrente su due strumenti separati con precisione di tre cifre.

Alimentazione: 220 Va.c. 50-60 Hz
Tensione erogata: 0-30 Vc.c.
Corrente massima (in funzionamento continuo): 2,5 A
Regolazione di carico: 0,15%
Ripple residuo: < 1 mV

Kuriuskit

ALIMENTATORE STABILIZZATO KS 248

PREZZO FANTASTICO
L. 6.500

Tensione uscita: 5 Vc.c.
Corrente uscita: > 0,5 A
Stabilità di tensione: 0,1 V max

ALIMENTATORE STABILIZZATO KS 250

Tensione entrata: 220 Vc.a.
Tensione uscita: 12 Vc.c. ± 0,3%
Corrente uscita: > 0,5 A

L. 14.900

PREAMPLIFICATORI

PRE-AMPLI STEREO EQUALIZZATORE R.I.A.A. UK 166

È destinato a coloro che desiderano perfezionare i loro impianti di bassa frequenza.

Alimentazione:
115-220-250 Vc.a. 50-60 Hz
Impedenza d'ingresso: 47 kΩ
Guadagno a 1000 Hz: 38 dB
Impedenza d'uscita: 10 kΩ
Separazione tra i canali: − 66 dB

PRE-AMPLI STEREO EQUALIZZATO R.I.A.A. UK 169

Utile ad inserire in amplificatori sprovvisti di ingresso pick-up magnetico.

Alimentazione: 9-20 Vc.c.
Impedenza d'ingresso: 47 kΩ
Sensibilità d'ingresso: 4 mV RMS
Guadagno a 1000 Hz 30 dB
Distorsione: minore di 0,2

PREAMPLIFICATORE CON COMPRESSORE ESPANSORE DINAMICO UK 173

Sistema di praticissimo uso, specialmente nella registrazione, dove consente di ottenere un livello costante del segnale registrato entro una vasta gamma di variazioni del segnale d'ingresso proveniente dal microfono.

Alimentazione: 9 ÷ 16 Vc.c.
Regolazione della dinamica (Vi = 0,5 ÷ 50 mV): 40 dB
Impedenza ingresso: 24 kΩ
Distorsione (Vi = 1 mV): < 1%
Distorsione (Vi = 50 mV): < 3%
Rapporto segnale/rumore: > 60 dB
Uscita regolabile: da 0 a 0,6 V
Corrente assorbita (12 V): 12 mA

Prezzi ivati

DISTRIBUITI DALLA

kits elettronici

AMPLIFICATORI

PRE-AMPLI MICROFONICO UK 277

L. 9.900

È un preamplificatore di elevata sensibilità, larga banda, basso rumore, adatto ad essere impiegato in unione con microfoni dinamici ad alta fedeltà e basso segnale di uscita.

Alimentazione: da 9 a 20 Vc.c.
Impedenza d'ingresso: 100 kΩ
Sensibilità d'ingresso: 3 mV RMS
Distorsione: < di 0,2%
Impedenza microfoni: 200 ÷ 20.000 Ω

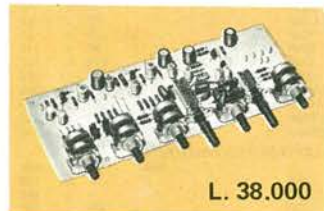
PREAMPLIFICATORE SPEREO UK 531 - UK 531W

in kit L. 25.000
montato L. 28.000

Alimentazione: 220 Vc.a. 50/60 Hz
Guadagno: 9 dB
Impedenza/Sensibilità ing. phono: 47 kΩ/3 mV
Impedenza/Sensibilità ing. turner e tape: 45 kΩ/100 mV
Impedenza d'uscita: 2000 Ω
Distorsione ing. phono: 0,3%
Distorsione ing. turner e tape: 0,1%
Livello uscita tape: 10 mV

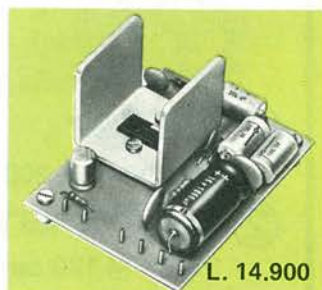
Kuriuskit

PREAMPLIFICATORE STEREO KS 390

con regolazione toni (alti-medi-bassi)

L. 38.000

Indispensabile complemento per ogni impianto HI-FI costruito con elementi modulari.

Alimentazione: da 16 a 24 Vc.c.
Guadagno: 9 dB
Massima tensione d'uscita: 2V
Regolazione toni: ± 12 0/B

AMPLIFICATORE A CIRCUITO INTEGRATO 10 W UK 113/U

L. 14.900

È un amplificatore di ottimo rendimento acustico, di grande semplicità, compattezza, e di notevole potenza. Questi requisiti sono soddisfatti mediante l'uso di un circuito integrato che contiene nel suo interno i moltissimi componenti necessari per ottenere un'ottima resa all'amplificatore, compresi gli elementi di potenza.

Alimentazione: 22 Vc.c. stabilizzati
Corrente assorbita: 0,8 A
Sensibilità d'ingresso: 100 mV
Impedenza d'ingresso: 100 kΩ
Impedenza d'uscita: 4 ÷ 8 Ω
Potenza continua erogabile a 10% dist.: (4Ω) 10 W

AMPLIFICATORE A CIRCUITO INTEGRATO 20 W UK 114/U

Amplificatore di bassa frequenza, di ottima fedeltà, grande semplicità costruttiva, compattezza e di elevato rapporto potenza-ingombro. Queste prestazioni sono ottenute mediante l'uso di un circuito integrato che contiene, nel suo interno, i moltissimi componenti necessari per ottenere un'ottima resa dell'amplificatore compresi gli elementi di potenza.

Alimentazione: 32 Vc.c. stabilizzati
Corrente assorbita max: 1 A (0,8 per 8 Ω)
Sensibilità d'ingresso: 260 mV
Impedenza d'ingresso: 56 kΩ
Impedenza d'uscita: 4 ÷ 8 Ω
Potenza continua erogabile a 10% dist. (4 Ω): 20 W

L. 20.000

AMPLIFICATORE B.F. 1,5 W UK 145/A

Circuito miniaturizzato di uso universale per applicazioni su apparecchi radio portatili, fonovaligie, microregistratori ecc. Ottimo per funzionare in combinazione con il sintonizzatore UK 521. Ottima fedeltà e sensibilità.

Alimentazione: 9 Vc.c.
Assorbimento:
(Pot. Uscita = 0): 14 mA
(Pot. Uscita = 0,5W): 130 mA
Sensibilità ingresso:
(Pu. = 0,5W): 45 mW
Impedenza ingresso: 100 kΩ
Impedenza uscita: 8 Ω
Risposta in frequenza (− 3 dB): 50 ÷ 25.000 Hz
Distorsione armonica:
(Pu. = 0,5 W): 1%

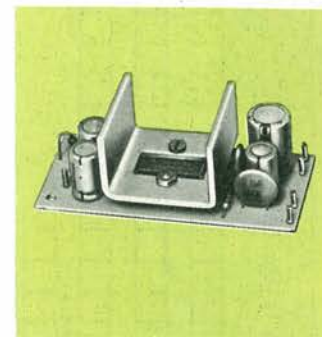
L. 14.900

AMPLIFICATORE B.F. 2W UK 146/U

L. 9.700

Grazie alle sue elevate prestazioni può essere impiegato in numerosi casi nei radioricevitori portatili, in fonovaligie, registratori ecc.

Alimentazione: 9 Vc.c.
Resistenza d'ingresso: 0,5 MΩ
Sensibilità (per P. usc. = 0,7W): 10 mV
Risposta in frequenza (a −3 dB): 100 ÷ 15 kHz

AMPLIFICATORE A CIRCUITO INTEGRATO 5W RMS UK 196/U

È un amplificatore che unisce ad estrema semplicità costruttiva un ottimo rendimento acustico ed un'ottima stabilità, grazie all'impiego di un circuito integrato al silicio. Unisce ad un basso contenuto di armoniche una trascurabile distorsione di crossover.

Alimentazione: 12 ÷ 14 Vc.c.
Corrente di riposo (14 Vc.c.): 12 mA
Corrente max (14 V c.c.): 600 mA
Potenza d'uscita: 5W
Impedenza d'uscita: 4 Ω
Impedenza d'ingresso: 5 MΩ
Sensibilità d'ingresso: 80 mV
Distorsione (3 W): 0,3%
Risposta di frequenza (− 3 dB): 40-20.000 Hz
Tensione max di alimentazione: 16 V
Potenza massima (distorsione 10%): 7 W

L. 12.500

AMPLIFICATORE D'ANTENNA AM-FM UK 232 - UK 232 W

in kit L. 11.000
montato L. 13.000

Aumenta la sensibilità di qualsiasi apparecchio radio entro una vastissima banda di frequenze, comprendente le emissioni in modulazione di ampiezza e quelle in modulazione di frequenza. Per queste ultime, se accoppiato ad una buona antenna direttiva, permette di separare il canale che interessa da quelli adiacenti, anche in presenza di segnali più potenti.

Alimentazione: 12 Vc.c.
Guadagno:
A.M. (OL/OM/OC.) 25 dB
F.M. (88 ÷ 108 MHz/75 Ω) 15 dB
Corrente assorbita: 6 mA

Prezzi ivati

DISTRIBUITI DALLA G.B.C. italiana

EK/3/82

Tagliando ordine **libri Jackson** da inviare a:
Gruppo Editoriale Jackson - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Città**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Inviatemi i seguenti libri:

☐ Pagherò al postino l'importo di L. .... + L. 1.500 per contributo fisso spese di spedizione

☐ Allego assegno n° .... di L. ....
(in questo caso la spedizione è gratuita)

Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità

☐ Non abbonato ☐ Abbonato Data .... Firma ....

N.B. È possibile effettuare versamenti anche sul ccp n° 11666203 intestato a: Gruppo Editoriale Jackson - via Rosellini, 12 - 20124 Milano. In questo caso specificare nell'apposito spazio sul modulo di ccp la causale del versamento e non inviare questo tagliando.

① **major** ZR/5037-20
M 200 AFS 200-400 canali in AM-FM-SSB

② **SUPERSTAR** ZR/5010-00
120 FM 120 canali in AM-FM

③ **SUPERSTAR** ZR/5036-50
360 FM 120-240 canali in AM-FM-SSB-CW

DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA GBC

FCE ELETTRONICA di Nicoletti Gianfranco

Via Nazzario Sauro, 1 - 60035 **JESI** (AN) - Tel. (0731) 58703

CONDIZIONI DI VENDITA: Prezzi I.V.A. (15%) esclusa - Ordine minimo L. 10.000 - Pagamento in contrassegno - Spese postali a carico del destinatario

TRANSISTOR	1 - 100 pz	100 - ...pz
BC 170B	L. 80	L. 65
BC 171B	L. 80	L. 65
BC 172C	L. 80	L. 65
BC 173C	L. 85	L. 70
BC 182B	L. 85	L. 70
BC 212A	L. 85	L. 70
BC 213B	L. 85	L. 70
BC 214	L. 85	L. 70
BC 237B	L. 85	L. 70
BC 238B	L. 85	L. 70
BC 239B	L. 85	L. 70
BC 251B	L. 80	L. 65
BC 307A	L. 85	L. 70
BC 308B	L. 85	L. 70
BC 317B	L. 85	L. 70
BC 327	L. 125	L. 105
BC 328	L. 125	L. 105
BC 337	L. 125	L. 105
BC 338	L. 125	L. 105
BC 414	L. 110	L. 95
BC 549	L. 95	L. 80
BC 550B	L. 95	L. 80
BC 559B	L. 95	L. 80
BD 135	L. 395	L. 345
BD 136	L. 395	L. 345
BD 137	L. 400	L. 350
BD 138	L. 400	L. 350
BD 139	L. 400	L. 350
BD 140	L. 450	L. 395
BD 240	L. 480	L. 405
BD 241B	L. 480	L. 405
BD 242B	L. 595	L. 535
BD 370	L. 265	L. 230
BD 371	L. 265	L. 230
2N 1711	L. 390	L. 360
2N 2905	L. 520	L. 490
2N 3055	L. 850	L. 790
2N 3771	L. 3.400	L. 3.150
C - MOS		
CD 4000CN	L. 380	L. 355
CD 4001BCN	L. 380	L. 355
CD 4002BCN	L. 380	L. 355
CD 4006BCN	L. 1.050	L. 900
CD 4007CN	L. 380	L. 355
CD 4008BCN	L. 1.000	L. 890
CD 4009CN	L. 510	L. 455
CD 4010CN	L. 510	L. 455
CD 4011BCN	L. 380	L. 355
CD 4012BCN	L. 380	L. 355
CD 4013BCN	L. 510	L. 455
CD 4016BCN	L. 510	L. 455
CD 4017BCN	L. 900	L. 825
CD 4018BCN	L. 950	L. 850
CD 4019BCN	L. 510	L. 455
CD 4020BCN	L. 970	L. 900
CD 4021BCN	L. 880	L. 825
CD 4022BCN	L. 880	L. 825
CD 4023BCN	L. 380	L. 355
CD 4024BCN	L. 795	L. 720
CD 4025BCN	L. 380	L. 355
CD 4027BCN	L. 570	L. 520
CD 4028BCN	L. 795	L. 720
CD 4029BCN	L. 985	L. 885
CD 4040BCN	L. 1.045	L. 940
CD 4043BCN	L. 885	L. 795
CD 4044BCN	L. 885	L. 795
CD 4046BCN	L. 1.070	L. 960
CD 4047BCN	L. 1.050	L. 940
CD 4049CN	L. 510	L. 455
CD 4060BCN	L. 1.080	L. 965
CD 4066BCN	L. 540	L. 490
CD 4069CN	L. 390	L. 340
CD 4070BCN	L. 380	L. 355
CD 4071BCN	L. 380	L. 355
CD 4073BCN	L. 380	L. 355
CD 4075BCN	L. 380	L. 355
CD 4076BCN	L. 1.000	L. .905
CD 4081BCN	L. 380	L. 355
CD 4082BCN	L. 380	L. 355
CD 4089BCN	L. 1.440	L. 1.290
CD 4093BCN	L. 625	L. 560
CD 4099BCN	L. 1.320	L. 1.180
CD 4507BCN	L. 510	L. 460
CD 4510BCN	L. 1 065	L. 965
CD 4511BCN	L. 1.180	L. 1.065
CD 4512BCN	L. 1.065	L. 965
CD 4514BCN	L. 2.140	L. 1.925
CD 4515BCN	L. 2.050	L. 1.850
CD 4516BCN	L. 1.000	L. 905
CD 4518BCN	L. 1.000	L. 905
CD 4520BCN	L. 1.000	L. 905
CD 4522BCN	L. 1.195	L. 1.095
CD 4526BCN	L. 1.225	L. 1.100
CD 4527BCN	L. 1.225	L. 1.100
CD 4528BCN	L. 1.075	L. 960
CD 4529BCN	L. 1.380	L. 1.240
CD 4541BCN	L. 1.380	L. 1.240
CD 4543BCN	L. 1.380	L. 1.240
MM 2102AN-4	L. 2.300	L. 2.070
MM 2114N-3	L. 4.950	L. 4.455
MM 2708Q	L. 7.000	—
MM 2716	L.10.875	—
INTEGRATI		
9368	L. 2.030	L. 1.850
TDA2004	L. 4.140	L. 3.730
UAA170	L. 3.195	L. 2.890
UAA180	L. 3.195	L. 2.890
CA 3028	L. 1.970	L. 1.775
CA 3161	L. 1.940	—
CA 3162	L. 6.800	—
LM 301	L. 495	L. 446
LM 307	L. 720	L. 650
LM 311	L. 800	L. 755
LM 324	L. 785	L. 730
LM 339	L. 785	L. 730
LM 348	L. 1.385	L. 1.290
LM 349	L. 1.550	L. 1.440
LM 377	L. 1.850	L. 1.720
LM 379	L. 5.160	—
LM 380	L. 1.280	L. 1.180
LM 381	L. 1.850	L. 1.720
LM 382	L. 1.505	L. 1.400
LM 387	L. 820	L. 750
LM 391	L. 1.370	L. 1.225
LM 733	L. 1.140	L. 1.060
LM 1800	L. 2.700	L. 2.500
LM 1820	L. 1.750	L. 1.590
LM 3900	L. 925	L. 850
LM 3914	L. 3.930	—
LM 3915	L. 3.930	—
MM 74C00	L. 480	L. 435
MM 74C14	L. 895	L. 840
MM 74C32	L. 435	L. 377
MM 74C73	L. 790	L. 750
MM 74C74	L. 790	L. 750
MM 74C90	L. 1.320	L. 1.240
MM 74C154	L. 3.840	L. 3.600
MM 74C221	L. 1.840	L. 1.675
MM 74C914	L. 1.720	L. 1.500
MM 74C926	L. 7.450	—
SN 7400	L. 400	—
SN 7402	L. 400	—
SN 7404	L. 400	—
SN 7408	L. 400	—
SN 7410	L. 400	—
SN 7448	L. 1.075	—
SN 7475	L. 600	—
SN 7485	L. 850	—
SN 7490	L. 700	—
SN 74150	L. 1.600	—
SN 76477	L. 4.700	—
GIAPPONESI		
HA 1137	L. 5.465	—
HA 1156	L. 3.675	—
HA 1196	L. 3.554	—
HA 1322	L. 4.161	—
HA 1342	L. 4.699	—
HA 1361	L. 5.262	—
HA 1366	L. 3.618	—
HA 1371	L. 8.545	—
HA 1374	L. 4.566	—
HA 11211	L. 5.780	—
HA 11223	L. 6.088	—
HA 11226	L. 12.375	—
HA 11251	L. 2.950	—

	1 - 100 pz	100 - ...pz
M 51513L	L. 3.460	—
M 51515L	L. 6.760	—
LA 4420	L. 2.950	—
LA 4422	L. 3.900	—
LA 4430	L. 3.980	—
TA 7202	L. 6.000	—
TA 7204	L. 3.250	—
TA 7205	L. 3.250	—
TA 7207	L. 3.900	—
TA 7214	L. 5.900	—
TA 7222	L. 4.550	—
µPC 555	L. 1.900	—
µPC 566	L. 1.900	—
µPC 575	L. 2.100	—
µPC 1020	L. 7.300	—
µPC 1024	L. 3.300	—
µPC 1025	L. 2.950	—
µPC 1156	L. 2.750	—
µPC 1181	L. 3.500	—
µPC 1182	L. 3.500	—
µPC 1185	L. 7.080	—
µPC 2002	L. 2.950	—
ZENER		
500 mW	L. 120	L. 99
1,3 W	L. 200	L. 180
5 W (plast.)	L. 580	L. 520
DIODI		
IN 4004 (1A 400V)	L. 84	L. 75
IN 4007 (1A 1200V)	L. 87	L. 78
BY 127 (1,6A 1200V)	L. 270	L. 225
BY 252 (3A 400V)	L. 270	L. 225
BY 255 (3A 1300V)	L. 345	L. 290
BY 298 (2A 400V)	L. 345	L. 290
12F60 (12A 600V Met.)	L. 2.250	L. 2.050
12FR60 (12A 600V Met.)	L. 2.100	L. 1.850
21PT20 (20A 200V)	L. 1.790	L. 1.650
PONTI RADDRIZZATORI		
W02 (1A 200V)	L. 365	L. 320
W04 (1A 400V)	L. 400	L. 350
KBL02 (4A 200V)	L. 790	L. 700
KBL04 (4A 400V)	L. 790	L. 700
B80C3700/2200	L. 960	—
B80C5000/3300	L. 1.250	—
KBPC10-005 (10A 50V)	L. 2.195	—
KBPC25-06 (25A 600V)	L. 2.970	—
RESISTENZE		
1/4W 5%	L. 15	—
1/2W 5%	L. 19	—
5W 10%	L. 170	—
TRIAC		
3A 400V	L. 800	—
6A 400V	L. 1.050	L. 930
8A 400V	L. 1.100	L. 1.000
12A 400V	L. 1.750	L. 1.590
SCR		
0,8A 200V	L. 580	L. 500
5A 400V	L. 790	L. 690
8A 400V	L. 1.050	L. 930
12A 400V	L. 1.150	L. 990
REGOLATORI DI TENSIONE		
Serie 78	L. 1.050	L. 905
Serie 79	L. 1.200	L. 1.050
POTENZIOMETRI ROT. ALB. 6 mm.		
Lineari tutta la serie	L. 485	L. 450
Logaritmici tutta la serie	L. 485	L. 450
DIODI LED		
Rossi 5 mm. **Siemens**	L. 150	L. 120
Verdi 5 mm.	L. 190	L. 170
Gialli 5 mm.	L. 245	L. 220
Bianchi 5 mm.	L. 150	L. 120
Rossi rett. 7,25 x 7,7 x 2,5	L. 260	L. 230
Verdi rett. 7,25 x 7,7 x 2,5	L. 335	L. 300
Gialli rett. 7,25 x 7,7 x 2,5	L. 360	L. 340
PORTALED METAL. 3 mm.	L. 150	—
PORTALED METAL. 5 mm.	L. 200	—
DISPLAY		
FND 500	L. 1.500	L. 1.300
FND 800	L. 3.180	—
OROLOGIO AUTO MA 1003	L. 18.500	—

ELETTROLITICI VERTICALI

	16V	35V	63V
1µF	—	—	L. 65
2,2µF	—	—	L. 65
4,7µF	—	70	L. 65
10µF	—	L. 75	L. 95
22µF	L. 70	L. 85	L. 125
47µF	L. 85	L. 116	L. 155
100µF	L. 90	L. 135	L. 255
220µF	L. 120	L. 190	L. 335
470µF	L. 170	L. 330	L. 475
1000µF	L. 245	L. 510	L. 800
2200µF	L. 450	L. 800	L. 1.535

ELETTROLITICI ORIZZONTALI

	16V	35V	63V
1µF	—	—	L. 105
2,2µF	—	—	L. 105
4,7µF	—	L. 100	L. 105
10µF	—	L. 105	L. 130
22µF	L. 100	L. 140	L. 170
47µF	L. 130	L. 155	L. 200
100µF	L. 150	L. 185	L. 270
220µF	L. 180	L. 225	L. 375
470µF	L. 240	L. 400	L. 545
1000µF	L. 290	L. 510	L. 825
2200µF	L. 495	L. 855	L. 1.650
3300µF	—	L. 1.300	L. 2.295
4700µF	—	L. 1.620	L. 2.985

Stiamo preparando il Catalogo Generale, PRENOTATEVI!!! inviando L. 2.000 in Francobolli - Consultateci per altro materiale non descritto in questa pagina

L'ULTIMA NOVITA'.

Cod. 099A
L. 109.000

Il corso articolato in 40 fascicoli per complessive 2700 pagine, permette in modo rapido e conciso l'apprendimento dei concetti fondamentali di elettrotecnica ed elettronica di base, dalla teoria atomica all'elaborazione dei segnali digitali.
La grande originalità dell'opera, non risiede solo nella semplicità con cui gli argomenti vengono trattati, anche i più difficili, non solo nella struttura delle oltre 1000 lezioni incentrate su continue domande e risposte, esercizi, test, al fine di permettere la costante valutazione del grado di apprendimento raggiunto, ma soprattutto nella possibilità di crearsi in modo organico un corso "ad personam" rispondente le singole necessità ed obiettivi. Se non avete tempo o non volete dedicare 120 delle vostre ore, anche in modo frammentario, al completamento del corso, potete seguire un programma di minima, sempre con brillanti risultati, con obiettivi, anche parziali, modificabili dinamicamente nel corso delle letture successive. Ogni libro è una monografia esauriente sempre consultabile per l'approfondimento di un particolare argomento.

CORSO PROGRAMMATO DI ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA

EK/3/82

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Da inviare a JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. Citta Provincia

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Inviatemi i seguenti libri:

☐ Pagherò al postino il prezzo indicato nella vostra offerta speciale + L. 1.500 per contributo fisso spese di spedizione

☐ Allego assegno n° .... di L. .... (in questo caso la spedizione è gratuita)

Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità

☐ Non abbonato ☐ Abbonato sconto 10% ☐ Selezione RTV ☐ Millecanali ☐ Sperimentare ☐ Elektor ☐ Il Cinescopio

Data ____________ Firma ____________

☐ **Si** .... speditemi il "Corso Programmato di Elettronica ed Elettrotecnica

nome

cognome

indirizzo

cap.

città

codice fiscale *(indispensabile per le aziende)*

firma

data

☐ Abbonato ☐ Non abbonato

1) Pagherò al postino l'importo di
☐ L. 109.000 non abbonato
☐ L. 98.100 abbonato
+ L. 1500 per contributo fisso spese di spedizione

2) Allego assegno N ....
di L. ....
In questo caso la spedizione è gratuita.

EK/3/82

la nuova linea di oscilloscopi da 2 a 8 tracce

LEADER ELECTRONICS

La nuova linea di oscilloscopi **Leader Electronics** comprende numerosi modelli da 2 e 4 canali d'ingresso, visualizzazione fino a 8 tracce, base dei tempi singola o doppia, con o senza linea di ritardo, alimentazione dalla rete o mediante batterie ricaricabili. Tra i più significativi ricordiamo i modelli a 10, 35 e 50 MHz.

10 MHz

Il modello **LBO-514** ha banda passante **DC-10 MHz,** prezzo decisamente molto contenuto e prestazioni interessanti: 2 canali □ sensibilità **1mV/cm** □ schermo 8x10 cm □ base dei tempi variabile da 100 ns/cm a 0,2 sec/cm □ è leggero e compatto e particolarmente adatto per il service.

Lire 650.000* completo di 2 sonde - consegna pronta

35 MHz

Il modello **LBO-520A,** con la sua banda passante DC-35 MHz ed il suo basso prezzo, rappresenta la soluzione ideale per tutti coloro che operano in questa gamma intermedia di frequenza.
Ha 2 canali d'ingresso □ sensibilità 5mV/div □ **linea di ritardo** di 120 ns all'ingresso dei due canali □ base dei tempi variabile da 20 ns/cm a 0,5 sec/cm □ sincronismo TV automatico □ single sweep □ funzionamento x-y

Lire 1.300.000* completo di 2 sonde - consegna pronta

50 MHz

Le caratteristiche più significative del nuovo modello **LBO-517** sono: banda passante **DC-50 MHz** □ **4 canali** d'ingresso con possibilità di visualizzare sul display, in alternate sweep, **8 tracce** simultaneamente □ elevata sensibilità 5 mV/cm su tutta la gamma e 1 mV/cm fino a 10 MHz □ doppia base dei tempi □ trace separation □ trigger hold-off □ trigger-view □ nuovo schermo dome-mesh ad alta linearità con **20KV EHT.**

completo di 2 sonde - consegna pronta

*Gennaio 82 - Pag. alla consegna, IVA esclusa, 1 Yen = Lire 5,10 ± 2%

ADW studio

una gamma completa di strumenti elettronici di misura

elettronucleonica s.p.a.

MILANO - Piazza De Angeli, 7 - tel. (02) 49.82.451
ROMA - Via C. Magni, 71 - tel. (06) 51.39.455

elettronucleonica S.p.A. EK/3/82

Desidero

□ maggiori informazioni su gli Oscilloscopi Leader Electronics modello ________

□ avere una dimostrazione degli Oscilloscopi Leader Electronics modello ________

Nome e Cognome ________

Ditta o Ente ________

Indirizzo ________

moduli ILP

Che tipo di moduli?

Presentiamo 18 nuovi modelli compatibili con gli amplificatori di potenza ILP HY BIPOLAR, HD HEADY DUTY, MOSFET.
Con questi moduli si è raggiunta la massima versatilità di progettazione, che permette di soddisfare qualsiasi esigenza nella realizzazione di svariati sistemi audio.

Modello	Modulo	Descrizione	Corrente richiesta	Codice GBC	Prezzo
HY 6	Preamplificatore mono	MIC./PICK-UP magnetico / tuner / nastro / ausiliario + volume / toni alti e bassi	10 mA	SM/6200-00	L. 23.900
HY 7	Mixer mono	8 canali	10 mA	SM/6207-00	L. 18.500
HY 8	Mixer stereo	5 canali	10 mA	SM/6208-00	L. 22.500
HY 9	Preamplificatore stereo	Pick-up magnetico / MIC. + volume	10 mA	SM/6209-00	L. 24.500
HY 11	Mixer mono	5 canali + controllo bassi e alti	10 mA	SM/6211-00	L. 25.300
HY 12	Mixer mono	4 canali + bassi medi e alti	10 mA	SM/6212-00	L. 24.500
HY 13	Vu meter mono	Unità pilota per indicatore di sovraccarico a LED a guadagno variabile	10 mA	SM/6213-00	L. 21.000
HY 66	Preamplificatore stereo	MIC./PICK-UP magnetico / nastro / tuner / ausiliari + volume / bassi / alti / bilanciam.	20 mA	SM/6250-00	L. 45.000
HY 67	Amplificatore per cuffie stereo	Unità pilota per cuffie nella gamma di impedenza da: 4 Ω ÷ 2 kΩ	80 mA	SM/6267-00	L. 45.000
HY 68	Mixer stereo	10 canali	20 mA	SM/6268-00	L. 29.000
HY 69	Preamplificatore mono	2 canali in entrata del pick-up magnetico / Mic. + miscelazione volume bassi/alti	20 mA	SM/6269-00	L. 38.500
HY 71	Preamplificatore quadrifonico	4 canali del Pick-up magnetico / Mic. + volume	20 mA	SM/6271-00	L. 41.000
HY 72	Fader stereo	Profondità / ritardo	20 mA	SM/6272-00	L. 42.900
HY 73	Preamplificatore chitarra	2 chitarre e mic. / volume / bassi / alti separati + miscelazione	20 mA	SM/6273-00	L. 45.000
HY 74	Mixer stereo	5 canali + bassi e alti	20 mA	SM/6274-00	L. 42.000
HY 75	Mixer stereo	4 canali + bassi / medi / alti	20 mA	SM/6275-00	L. 38.500
HY 76	Commutatore stereo	2 canali, ciascuno commuta uno dei 4 segnali in uno	20 mA	SM/6276-00	L. 49.000
HY 77	Vu-meter stereo	Unità pilota per indicatore di sovraccarico a LED a guadagno variabile	20 mA	SM/6277-00	L. 34.000

Per facilitare il montaggio si consiglia la piastra circuito stampato B6 - SM/6200-01 a **L. 3.200** per i moduli da HY 6 a HY 13 e il tipo B66 - SM/6250-01 a **L. 4.200** per i moduli da HY 66 a HY 77.

C15
BOOSTER 15 W

Il C15 è un amplificatore booster mono progettato per incrementare la potenza d'uscita della vostra autoradio o lettore di cassette a 15 W RMS con il vantaggio di limitare il rumore senza introdurre distorsione.

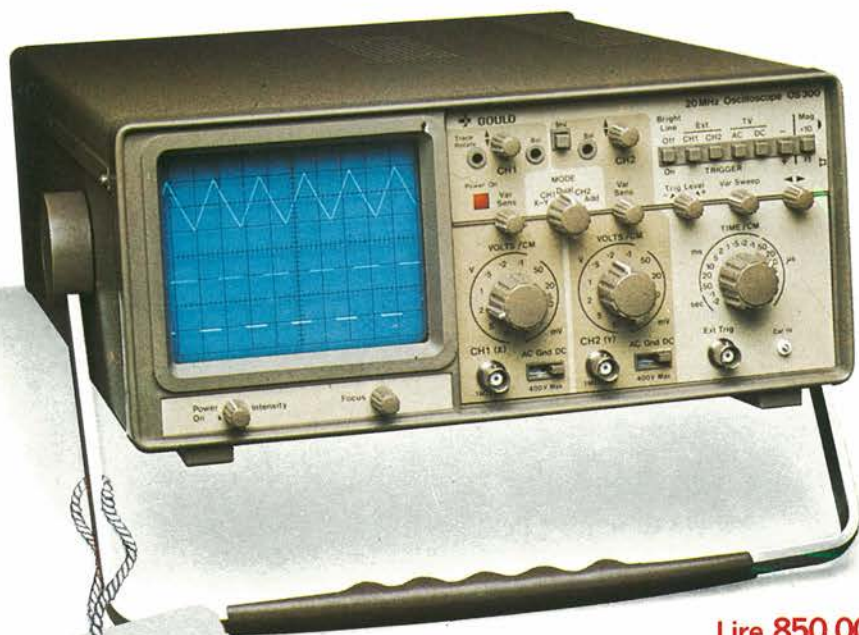
L. 29.500 IVA COMPRESA

Il circuito amplificatore è affogato in una speciale resina protettiva e incapsulato in un dissipatore che lo rende compatto e robusto, come tutti i prodotti audio ILP.
Potenza d'uscita max: 22 W
Potenza d'uscita in continua: 15 W RMS
Risposta in frequenza: 15 Hz - 30 kHz
Distorsione armonica: 0,1% - 10 W, 1 kHz
Rapporto segnale rumore: 80 dB
Sensibilità di ingresso e impedenza: 700 mV RMS 15 kΩ
3 V RMS 8 Ω
Impedenza del carico: 3 Ω
Alimentazione: 8 V - 18 V
Dimensioni (mm): 950x480x500
SM/6370-00

FP480
PHASE SPLITTER PER IL RADDOPPIO DELLA POTENZA

Studiato appositamente per raddoppiare la potenza d'uscita tra due amplificatori ILP dello stesso tipo.
Dimensioni (mm): 45 x 50 x 20
Permette di raggiungere i 480 W RMS (per canale)
Distorsione: ≤ 0,005
SM/6340-01 **L. 15.900**

DISTRIBUITI DALLA

Oscilloscopi Gould la qualità che diventa tradizione

Il nuovo oscilloscopio **OS300** è la più recente conferma dell'impegno e della tradizione GOULD: costruire oscilloscopi di alta qualità ed elevata affidabilità a prezzi contenuti. Derivato dal modello OS255, best seller degli oscilloscopi da 15 MHz, il nuovo OS300 offre prestazioni ancora più spinte: □ banda passante **DC-20 MHz** □ elevata sensibilità **2 mV/cm** su entrambi i canali □ schermo 8x10 cm con nuovo fosforo ad alta luminosità □ sincronismo TV automatico □ somma e differenza dei canali □ base dei tempi variabile da 50 ns/cm a 0,2 sec/cm □ x-y □ leggero (5,8 Kg) e compatto (140x305x460 mm).

20 MHz

Lire 850.000* completo di 2 sonde - consegna pronta

Il modello **OS3500** offre una banda passante **DC-60 MHz** e sensibilità **2 mV/cm** su tutta la gamma □ ha **tre canali d'ingresso** con trigger-view □ trace separation □ doppia base dei tempi □ trigger hold-off □ multimetro opzionale DM3010

60 MHz

Il modello **OS3600** offre prestazioni eccezionali che lo pongono ai livelli più elevati della sua categoria: banda passante **DC-100 MHz** □ 3 canali d'ingresso con trigger-view □ trace separation □ sensibilità 2 mV/cm □ 16 KV EHT □ doppia base dei tempi □ trigger hold-off □ multimetro opzionale DM 3010 per misure accurate di ampiezza, intervalli di tempo e frequenza.

100 MHz

Tutti i modelli hanno consegna pronta e sono garantiti 2 anni

una gamma completa di strumenti elettronici di misura

elettronucleonica s.p.a.

MILANO - Piazza De Angeli, 7 - tel. (02) 49.82.451
ROMA - Via C. Magni, 71 - tel. (06) 51.39.455

*Gennaio 82 - Pag. alla consegna. IVA esclusa. 1 Lgs = Lire 2250 ± 2%

elettronucleonica S.p.A. EK/3/82

Desidero

□ maggiori informazioni su gli Oscilloscopi Gould modello ____________

□ avere una dimostrazione degli Oscilloscopi Gould modello ____________

Nome e Cognome ____________

Ditta o Ente ____________

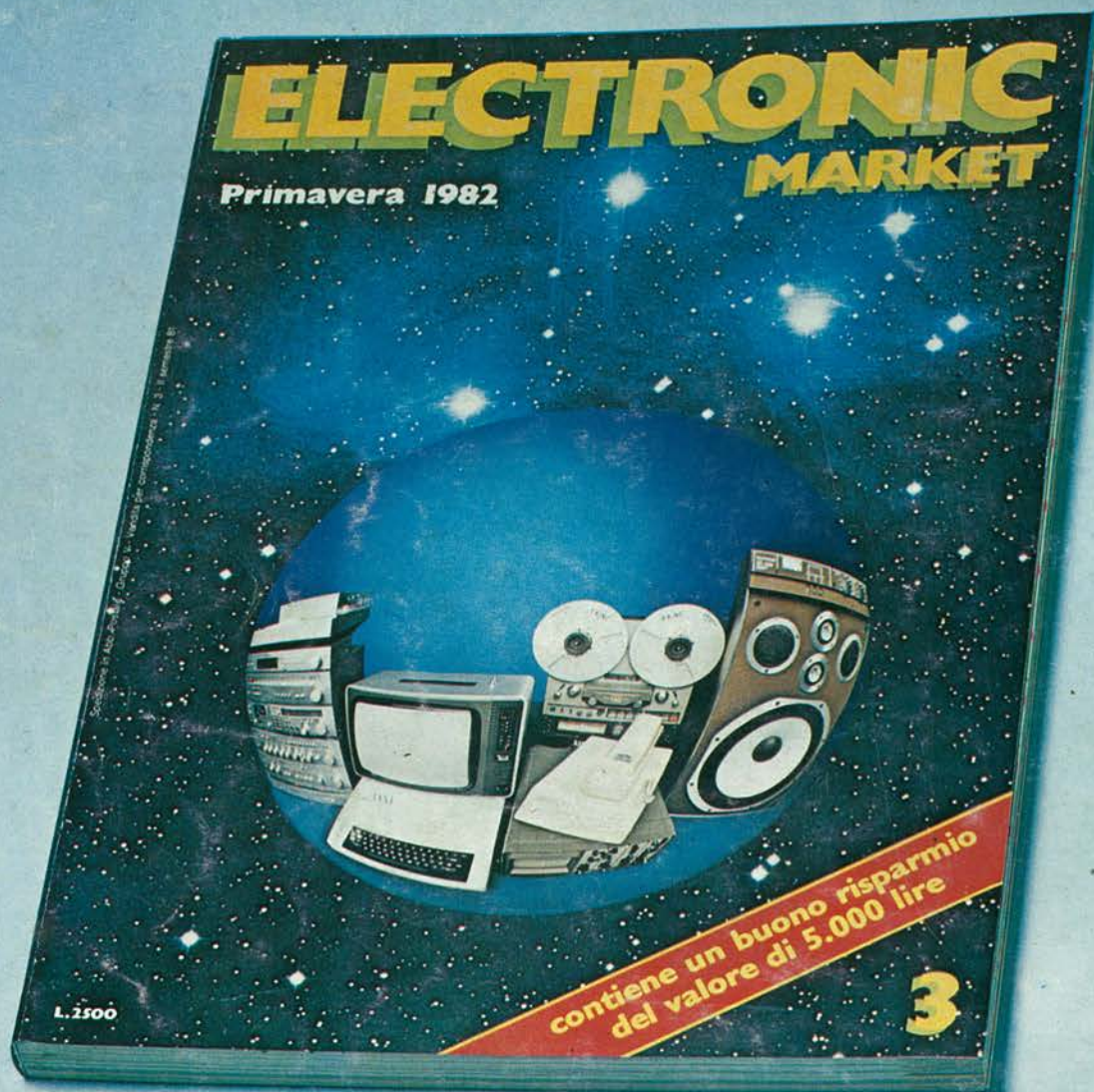
Indirizzo ____________

ADW studio

ELECTRONIC MARKET

Primavera 1982

n° 3

ELECTRONIC MARKET
Primavera 1982
contiene un buono risparmio del valore di 5.000 lire
3
L.2500

Guida alla scoperta e all'acquisto dei migliori prodotti Audio-Video Registrazione-Autoradio Hi·Fi e componenti.

Il catalogo più atteso .
480 pagine. Migliaia di articoli.
Offerte interessanti.